



Illustrirte Naturgeschichte der Thiere





Illustrirte

Naturgeschichte der Thiere.

Herausgegeben von

Philipp Leopold Martin.

Zweiter Band. Zweite Abtheilung.



Nachtschmetterlinge an der Apfelschnur.

1 Noctua pronuba Linné. Hausmutter. 2 Noctua nictitans Linné. 3 Noctua meticulosa Linné. Mangold-Eule. 4 Thyatira derasa Linné. Brombeer-Eule. 5 Noctua libatrix Linné. Kapuziner-Eule. 6 Noctua nupta Linné. Rothes Ordensband. 7 Sphinx porcellus Linné. Kleiner Weinschwärmer. 8 Thyatira batis Linné. Märzvogel. 9 Noctua fimbria Linné. Gelbe Band-Eule. 10 Noctua pyramidea Linné. Pyramiden-Eule.

Illustrirte Naturgeschichte der Thiere.

In Verbindung mit

Dr. Friedrich Heincke, Dr. Friedrich Knauer, Dr. [illegible]

herausgegeben von

Philipp [illegible] Martin.

[illegible] Separatbildern und zahlreichen [illegible]
[illegible] Zeichnungen von [illegible]
[illegible]

Zweiter Band. [illegible]

Insekten, Tausendfüßer und [illegible]

Bearbeitet von Dr. [illegible]

Krebse und niedere Thiere.

Bearbeitet von Dr. Friedrich [illegible]

Mit 12 Separatbildern [illegible]

Leipzig:

F. A. Brockhaus.

1884.



Nachtschmetterlinge an der Apfelschnur.

1 Noctua pronuba Linné. Hausmutter. 2 Noctua nictitans Linné. 3 Noctua meticulosa Linné. Mangold-Eule. 4 Thyatira derasa Linné. Brombeer-Eule. 5 Noctua libatrix Linné. Kapuziner-Eule. 6 Noctua nupta Linné. Rothes Ordensband. 7 Sphinx porcellus Linné. Kleiner Weinschwärmer. 8 Thyatira batis Linné. Märzvogel. 9 Noctua fimbria Linné. Gelbe Band-Eule. 10 Noctua pyramidea Linné. Pyramiden-Eule.

Illustrirte
Naturgeschichte der Thiere.

In Verbindung mit

Dr. Friedrich Heincke, Dr. Friedrich Knauer, Dr. Eugène Rey

herausgegeben von

Philipp Leopold Martin.

Mit Separatbildern und zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen in Holzschnitt nach Zeichnungen von H. Braune, R. Friese, R. Kretschmer, L. Martin jun., G. Mützel, E. Schmidt, F. Specht, A. Thieme u. A.

Zweiter Band. Zweite Abtheilung.

Insekten, Tausendfüßer und Spinnenthiere.

Bearbeitet von **Dr. Eugène Rey.**

Krebse und niedere Thiere.

Bearbeitet von **Dr. Friedrich Heincke.**

Mit 12 Separatbildern und 664 in den Text gedruckten Abbildungen in Holzschnitt.

Leipzig:

F. A. Brockhaus.

1884.

Vorwort zu: Insekten, Tausendfüßer und Spinnenthiere.

(S. 1—296.)

Die Gliederfüßer, soweit sie die Insekten, Tausendfüßer und Spinnenthiere umfassen, übertreffen an Artenzahl die Wirbelthiere um ein Beträchtliches. Es konnte daher weder bei diesen ein gleicher Reichthum von Formen vorgeführt werden, noch war es möglich, die aufgenommenen Arten einer allzu eingehenden Behandlung zu unterwerfen; es mußte vielmehr unter der großen Menge eine engere Wahl getroffen werden. Mit Rücksicht auf den für das Gesammtwerk vorgezeichneten und bei der Bearbeitung der Säugethiere und Vögel durchgeführten Plan habe ich nur die Begriffe von „Ordnung" und „Gattung" in der gewöhnlich üblichen Auffassung in Anwendung gebracht.

Bei dieser Bearbeitungsweise drängten sich natürlich die Familien enger zusammen, als dies bei den höhern Thierklassen der Fall war, da die Nothwendigkeit erheischte, verschiedene Verbindungsglieder fortfallen zu lassen. Ich habe mich indessen bemüht, diejenigen Gliederfüßer vollständig aufzuführen, welche in Beziehung zum Menschen, sei es in gutem oder übelm Sinne, treten oder durch ihr Erscheinen die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich lenken. Von den fremdländischen Arten wählte ich besonders solche aus, welche auch bildlich veranschaulicht werden konnten.

Soviel als thunlich ist jederzeit bei den Familien auf Entwickelungsgeschichte und Jugendleben der betreffenden Thiere Rücksicht genommen und ihre ganze Lebensweise erörtert, wo diese von allgemeinem Interesse zu sein schien.

Besonders habe ich es mir angelegen sein lassen, die in vielen Lehrbüchern noch falsch oder unklar behandelten Beziehungen zwischen Thier und Pflanze, wie die Gallenbildung, richtig zu beleuchten, um dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft gerecht zu werden. Zahlreiche, in den Text eingestreute Beobachtungen, die ich entomologischen Freunden verdanke oder selbst anstellte, unterstützten mich hierbei.

Nicht überall habe ich mich streng an die bestehenden Systeme gehalten und namentlich bei den Schmetterlingen mancherlei Abweichungen vornehmen zu dürfen geglaubt; denn wenn ich auch das System im allgemeinen als feste Richtschnur anerkenne, so hielt ich mich doch um so mehr für berechtigt, im einzelnen meinen eigenen Ansichten zu folgen, als ich in erster Linie für den Naturfreund geschrieben habe und nicht für den Fachmann. Möge denn auch dieser Theil des vorliegenden Werks sich der Gunst der Leser erfreuen und sich nachsichtige Freunde erwerben.

Leipzig, im December 1883.

Dr. Eugène Rey.

Vorwort zu: Krebse und niedere Thiere.

(S. 297—628.)

Eine populäre Naturgeschichte der niedern Thierwelt des Wassers zu schreiben ist in mehr als einer Beziehung schwer. Dem Fachmann genügt eine kurze und nüchterne, systematisch geordnete Darstellung, wenn sie nur streng wissenschaftlich ist und alle neuern Forschungen berücksichtigt; der Laie aber verlangt eine breitere, oft weit ausholende Schilderung, um Geschöpfe kennen zu lernen, welche ihm meist noch gänzlich fremd sind und die nur geringe oder doch sehr versteckte Aehnlichkeit mit den höhern Thieren besitzen. Soll ferner sein Interesse stets lebendig erhalten werden, so fordert er vor allem Erklärungen; er will begreifen, was so absonderliche Organe, wie sie ihm vorgeführt werden, zu bedeuten haben, in welchem Zusammenhang sie mit der Lebensweise ihrer Besitzer stehen. Das ist ein berechtigtes, aber auch ein großes Verlangen! Denn so bedeutend auch die Fortschritte der letzten Decennien in der Kenntniß der niedern Thierwelt sind, so viele Lücken zeigt dieselbe gerade dann, wenn es sich um Erklärungen und nicht blos um Beschreibungen handelt. Dann ist es aber auch für den Naturkundigen unendlich schwer, ja völlig unmöglich, das ganze Gebiet der gestaltenreichen niedern Thierwelt ebenso zu beherrschen, wie eine einzelne Klasse, welche er besonders eingehend studirt hat. Ich bin daher nicht ohne Zagen und Sorge an die Ausarbeitung dieses Abschnittes der „Illustrirten Naturgeschichte“ gegangen und weiß nur zu gut, daß er viele Schwächen und Fehler besitzen muß; aber redliche Mühe habe ich mir gegeben und die Verlagshandlung hat keine Opfer gescheut, mein Verlangen nach einer reichlichern Illustrirung dieses Abschnittes, die ja nothwendig war, zu erfüllen.

Ueber die Behandlung und Bewältigung des ungeheuern Stoffes noch einige Worte. Eine längere allgemeine Einleitung hielt ich für nothwendig, um den Leser mit einigen sehr wichtigen und stets wiederkehrenden Erscheinungen in der niedern Thierwelt vorweg bekannt zu machen, z. B. mit

dem Generationswechsel, der ungeschlechtlichen Vermehrung, der besondern Nahrungsvertheilung im Meer u. a. m. Auch sind dem „Meerleuchten“ und dem „Aquarium“ besondere Abschnitte in dieser Einleitung gewidmet. Um den praktischen Standpunkt der „Illustrirten Naturgeschichte“ zu wahren, habe ich Thiergruppen von besonderm ökonomischen, medicinischen oder sonstigem allgemeinen Interesse, wie die Flußkrebse, die Auster, die echten Perlen, die Edelkoralle, die Badeschwämme, die Eingeweidewürmer des Menschen, die Wasserflöhe, Korallenriffe u. a., besonders ausführlich und mit Berücksichtigung der neuesten Forschungen behandelt. Dadurch ist es allerdings nöthig geworden, manche andere Gruppen und Familien wegzulassen, jedoch betrifft dies nur solche, welche lediglich für den Fachmann von Interesse sind, dem Laien aber nur selten oder gar nicht zu Gesicht kommen werden. Auch war es natürlich nicht möglich, von den zahllosen Gattungen und Arten mehr als die allerwichtigsten und bekanntesten aufzuführen oder genauer zu beschreiben. Die Entwickelungsgeschichte habe ich nur insoweit berücksichtigt, als es zum Verständniß der häufig vorkommenden Larvenformen durchaus nöthig ist; eine genauere Schilderung der Eientwickelung und der noch complicirtern Umbildung der Larven in das reife Thier halte ich in einem populären Werke für unnütz; es ist leicht mit solchen Beschreibungen Seiten zu füllen, aber der Laie wird sie meistens überschlagen, da ihm die Fähigkeit fehlt, das Geschilderte selbst zu sehen; gehört doch dazu eine jahrelange Uebung in der mikroskopischen Beobachtung. Das Gleiche gilt von vielen Verhältnissen der innern Anatomie; obwol es in der Natur der Sache liegt, daß dieselben bei den niedern Thieren mehr berücksichtigt werden müssen als bei den höhern, so ist doch eine weise Beschränkung dringend geboten. Ich will damit aber nicht sagen, daß ich stets das richtige Maß gehalten habe.

An eigenen eingehenden Forschungen kann ich hier wenig oder gar nichts geben. Sollte es mir als Ersatz dafür durch eine klare und ansprechende Darstellung gelingen, der Zoologie neue Freunde zu gewinnen, so wäre ich reichlich belohnt für ein aufrichtiges Streben.

Oldenburg, im December 1883.

Dr. Friedrich Heincke.

Inhalt.

Zweiter Kreis des Thierreichs.

Erste, zweite und dritte Klasse:

Insekten, Tausendfüßer und Spinnenthiere.

Siebente Ordnung: Rhynchota, Schnabelkerfe.

Erste Gruppe: Hemiptera, Wanzen.

I. Landwanzen (Geocores).

II. Wasserwanzen (Hydrocores).

Zweite Gruppe: Homoptera, Zirpen.

Dritte Gruppe: Phytophthires, Pflanzenläuse.

Vierte Gruppe: Aptera, Thierläuse.

Tausendfüßer.

Erste Ordnung: Chilopoda, Hundertfüßer, Einpaarfüßer.

Zweite Ordnung: Chilognatha, Tausendfüßer, Zweipaarfüßer.

Dritte Ordnung: Klauenträger.

Spinnenthiere.

Erste Ordnung: Arthrogastres, Gliederspinnen.

Zweite Ordnung: Araneidae, Spinnen.

Dipneumones.

Erste Gruppe: Orbitelariae, **Radspinnen.**

Krebse und niedere Thiere.

Vierte Ordnung: Cumacea, **Cumaceen.**

Zweite Gruppe: Arthrostraca, Ringelkrebse.

Fünfte Ordnung: Isopoda, **Asseln.**

Sechste Ordnung: Amphipoda, **Flohkrebse.**

Dritte Gruppe: Entomostraca, Niedere Krebse.

Siebente Ordnung: Copepoda, **Spaltfußkrebse.**

Achte Ordnung: Cirripedia, **Rankenfüßer.**

Neunte Ordnung: Ostracoda, **Muschelkrebse.**

Zehnte Ordnung: Phyllopoda, **Blattfußkrebse.**

Erste Unterordnung: Cladocera, Wasserflöhe.

Zweite Unterordnung: Branchiopoda, Kiemenfüßer.

Elfte Ordnung: Gigantostraca, **Riesenkruster.**

Dritter Kreis des Thierreichs.

Erste Klasse: Annelides, Gliederwürmer.

Erste Ordnung: Chaetopoda, **Borstenwürmer.**

Erste Unterordnung: Polychaetae, Vielborster.

Sechster Kreis des Thierreichs.

Erste Klasse: Hydrozoa, Quallenpolypen.

Zweite Klasse: Acalephae, Nesselquallen.

Dritte Klasse: Siphonophorae, Schwimmpolypen.

Vierte Klasse: Anthozoa, Blumenpolypen.

Erste Ordnung: Octactinia, Achtstrahlige Blumenpolypen.

Zweite Ordnung: Hexactinia, Sechsstrahlige Blumenpolypen.

Erste Unterordnung: Anthipatharia, Sechsstrahlige Rindenkorallen.

Zweite Unterordnung: Actiniaria, Seerosen oder Actinien.

Dritte Unterordnung: Madreporaria, Korallenpolypen.

Fünfte Klasse: Ctenophorae, Rippenquallen.

Sechste Klasse: Spongiae, Schwämme.

Erste Ordnung: Fibrospongiae, Faserschwämme.

Zweite Ordnung: Calcispongiae, Kalkschwämme.

Siebenter Kreis des Thierreichs.

Erste Klasse: Infusoria, Aufgußthierchen.

Erste Ordnung: Ciliata, Flimmerinfusorien.

Verzeichniß der Abbildungen.

Insekten, Tausendfüßer und Spinnenthiere.

A. Im Text.

B. Separatbilder.

Krebse und niedere Thiere.

A. Im Text.

B. Separatbilder.

Die

Insekten, Tausendfüßer

und

Spinnenthiere.

Bearbeitet

von

Dr. Eugène Rey.

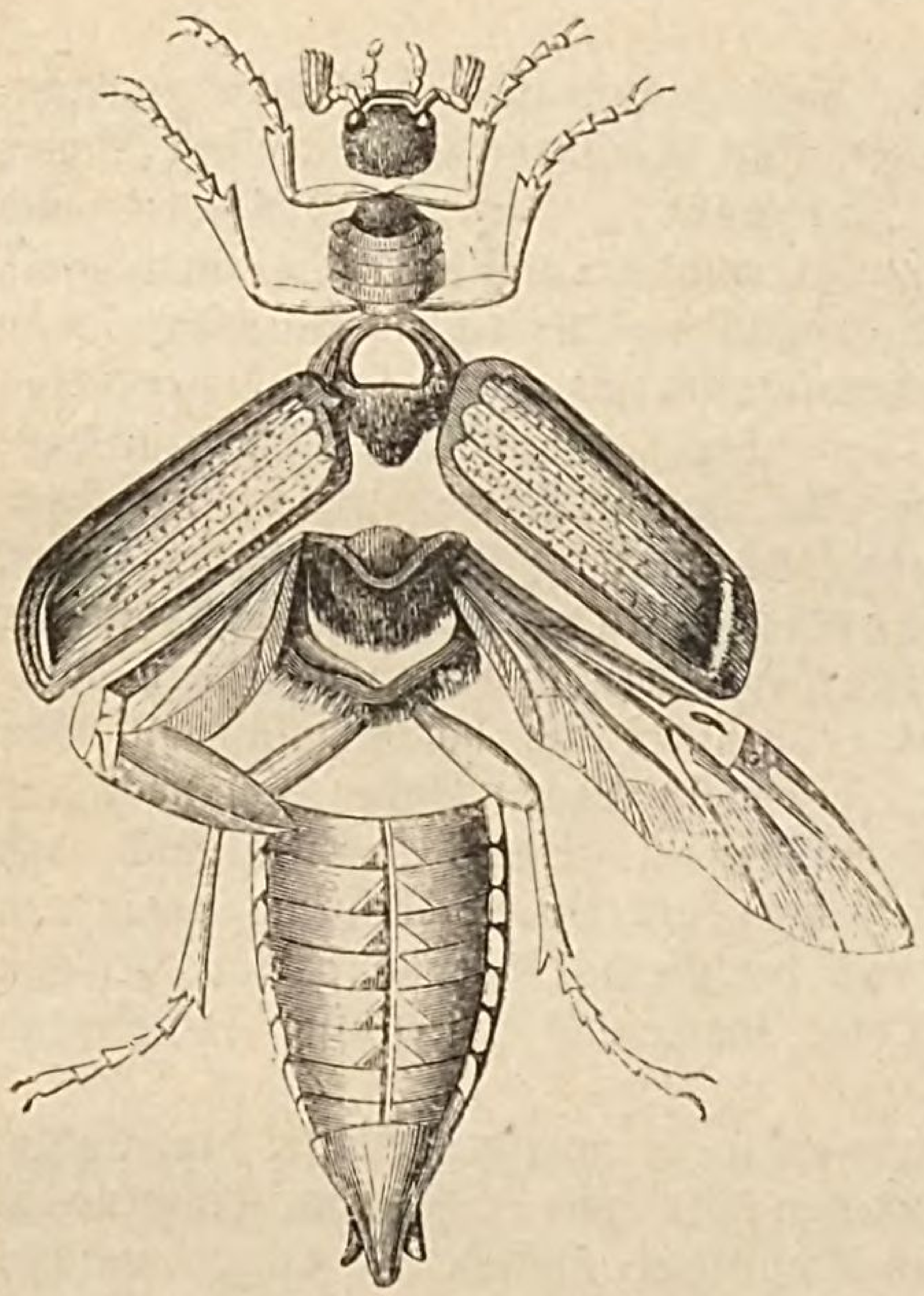
Einleitung.

Die erste Gruppe der wirbellosen Thiere, denen also ein inneres Knochengerüst, welches Gestalt und Halt bedingt, fehlt, wird von den unter den Namen der „Insekten“ oder „Kerfe“, „Spinnen“, „Tausendfüßer“ und „Krebse“ bekannten Thieren und ihren Verwandten gebildet. So mannichfach und verschieden aber auch diese Thiere in Gestalt und Körperbau sein mögen, ein gemeinsames Band umschlingt alle und charakterisirt sie als zu einer und derselben Abtheilung des Thierreichs gehörig. Der früher gebräuchliche Name für diese Gruppe: Gliederthiere, wies darauf hin, daß es Thiere seien, deren Körper gegliedert ist. Da aber die Würmer ebenfalls einen gegliederten Körper haben, diese aber aus dieser Gruppe mit Recht ausgeschlossen wurden, so schlug Gerstäcker die passendere Bezeichnung Gliederfüßer vor, welcher Name allgemein angenommen ist. Der Gruppencharakter gründet sich hauptsächlich auf den Besitz gegliederter Füße oder Beine, denen in vielen Fällen sich noch, als weitere Fortbewegungsorgane, Flügel anschließen. Selbst in dem Fall, daß dem geschlechtsreifen Thiere die Beine fehlten, ist ein Widerspruch gegen den Hauptcharakter nicht zu finden, da das betreffende Thier auf einer frühern Entwickelungsstufe einst Beine besaß, die später als überflüssig in Wegfall gekommen sind.

Die äußere Körperhülle, welche aus einem hornartigen Stoffe, dem Chitin, besteht, vertritt die Stelle des Knochengerüstes und trägt den Namen des Haut- oder Chitinskelets. Dieses Hautskelet umfaßt die innern weichen Theile und gibt den Muskeln und Bändern durch innere Hervorragungen, Leisten und Zacken, Stütz- und Anheftungspunkte. Die Dicke dieses Panzers ist sehr verschieden, zuweilen nur von Hautstärke, zuweilen wieder von großer Härte und Widerstandsfähigkeit, immer aber gestattet er dem Thiere den Gebrauch seiner Gliedmaßen und umschließt in untereinander mehr oder weniger beweglichen Ringen, die meist wieder aus einzelnen Stücken zusammengesetzt sind, den Körper. Das Chitin schwindet bei den Krebsen fast ganz und wird durch Kalkablagerungen der Haut ersetzt. Je nachdem die Glieder des Panzers miteinander verschmolzen und verwachsen sind oder sich trennen, ändert sich die äußere Gestalt des Thieres und bilden sich die charakteristischen Unterschiede der Klassen.

Durch die Bildung der Panzerringe und ihrer Bedeutung für das Individuum treten uns zunächst zwei Hauptgruppen von Gestalten entgegen; bei der einen Gruppe sind die Ringe ungleichartig; indem die einen Träger der Bewegungsorgane und der Sinneswerkzeuge sind, umschließen die andern

den Verdauungsapparat und die Organe der Fortpflanzung und Athmung; die innern und die äußern Organe sind also auf gewisse Körpertheile beschränkt. Bei der andern Gruppe dagegen sind die Panzerringe gleichartig und die innern wie die äußern Organe sind gleichmäßig über den ganzen Leib vertheilt. Die erste Gruppe enthält die Insekten und Spinnen, die zweite die Tausendfüßer und Krebse. Aber auch in diesen Gruppen scheidet die Bildung und Anordnung der Ringe die Thiere, und es bilden sich die vier Klassen, zu deren Begründung dann noch fernere Charaktere hinzutreten. In der ersten Abtheilung zeichnen sich die Insekten aus durch eine dreifache Gruppirung der Körperringe; die vordern Ringe sind verwachsen und bilden den Kopf, welcher für sich frei beweglich ist; drei folgende Ringe bilden das Bruststück und sind entweder untereinander verwachsen, oder der erste Ring ist frei für sich beweglich. An diesen drei Ringen sind die drei Paar Beine eingelenkt, je eins an jedem, und sind Flügel vorhanden auch diese; das vordere Paar am zweiten Ring, das hintere Paar, wenn solches vorhanden, am dritten; die nun folgenden Ringe bilden den Hinterleib und sind untereinander verwachsen oder frei, wie auch der Hinterleib selbst mit dem Bruststück verwachsen oder von ihm abgesetzt sein kann. Bei den Spinnen ist die Anordnung der Ringe abweichend, indem der Kopf mit der Brust verwachsen ist und höchstens durch Furchen begrenzt erscheint, oft aber seine Grenze nur durch die Lage der Sinnesorgane bestimmt wird; diese Verschmelzung wird als Vorderleib oder Kopfbrust bezeichnet. Auch hier ist dieser Theil der Träger von Beinen, doch niemals kommen Flugorgane vor; die Anzahl der Beine beträgt acht, ausnahmsweise vier oder sechs. Der Hinterleib ist wie bei den Kerfen frei oder mit der Brust verwachsen.



Hautskelet eines Kerfs.

In der zweiten Abtheilung finden wir bei den Tausendfüßern außer den vordern, zum freien Kopf verwachsenen Ringen keinen Unterschied in den folgenden, keine Theilung des Körpers in verschiedene Ringgruppen, wie auch die Beinpaare nicht auf gewisse Ringe beschränkt sind. Endlich bei den Krebsen, bei denen schon das Vorhandensein des Kalkes charakteristisch ist, finden wir wol eine Gruppirung der Ringe, jedoch keine Beschränkung der Beine, noch der Athmungsorgane.

Dieses Hautskelet ist nur bei wenigen Thieren glatt und ohne Auszeichnung; allermeist finden sich verschiedene Arten von Verzierungen oder Ueberzügen und Bedeckungen vor, ferner bleiben Oeffnungen, durch welche die

innern Organe mit der äußern Luft in Berührung treten. Zu den letztern zählen namentlich die Athmungsöffnungen, Athemlöcher, die Ausgangsöffnungen für die Sinnesthätigkeiten, mit denen auch die bei vielen Gliederfüßern auftretenden Fühlhaare in Beziehung stehen; diese sind feine, senkrecht vom Körper abstehende Haare, besonders an den Tastorganen und den Füßen, und sind als Endigung von Nervenfasern erkannt worden. Als Verzierungen müssen wir die sonderbaren Auswüchse und Wucherungen ansehen, deren Zweck uns nicht bekannt ist, aber auch jene, welche dem Thiere zur Vertheidigung wie zur Täuschung seiner Feinde oder sonst zu welchem Zweck eigen sind; wir finden Buckel, Spitzen und Hörner, wunderlich gestaltete Stacheln und Erhebungen mancherlei Art, einzelne Körpertheile sind oft in auffallender Weise gegen andere begünstigt und durch Auswüchse fast unkenntlich gemacht. Die Bekleidung und Bedeckung der Oberfläche ist zweierlei Natur, entweder liegt sie nur lose auf und ist dann oft nichts anderes als eine Aussonderung der Haut selbst, in welchem Falle sie nach Entfernung durch Abwischen bei dem lebenden Thiere sich wieder ergänzt, oder sie ist keine Aussonderung und ersetzt sich, einmal entfernt, nicht wieder; sie kann in diesen Fällen als dünne Lage die Haut überziehen, dieselbe vollständig verdecken, ihr zum Theil fleckenweise oder in anderer bestimmterer Zeichnung anhaften, sei es in Gestalt eines Filzes, einer einfachen oder federigen Behaarung, als aufgelagerte Schuppen oder als frei aufliegender Staub. Im andern Falle ist sie mit der Oberhaut verbunden und tritt als Behaarung oder Beschuppung auf. Hier sind aber dann die Haare und Schuppen irgendwie befestigt, sei es auf Höckerchen oder in Grübchen, welche ihrerseits der Oberfläche ein verändertes Ansehen verleihen. Je nachdem die Bedeckung und Bekleidung dicht oder vereinzelt, anliegend oder abstehend, kurz oder lang auftritt, je nach der Bildung der Schuppen, der Haare, welche letztere einfach oder gefiedert sein können, bald kolbig, bald spitz, bald lang und am Ende knopfartig verdickt auftreten, ändert sich das Ansehen der betreffenden Thiere. Dasselbe gilt von den Schuppen, auch sie sind sehr mannichfacher Art und zeigen, vergrößert, eine höchst feine Sculptur in Linien und Punkten, welche zur Erzeugung der Färbung wesentlich beiträgt. Neben den Haaren treten namentlich an den Beinen noch andere Gebilde, die Dornen, auf, welche haarähnlich, jedoch festerer Natur ebenfalls der Oberfläche aufgeheftet sind und nicht mit den an denselben Stellen auftretenden und als Ausläufer der festen Haut anzusehenden Zähnen und Sporen verwechselt werden dürfen; diese sind nicht abweichend gefärbt, während die Dornen meist hellere oder dunklere Färbung zeigen.

Der innere Organismus der Gliederfüßer ist wesentlich einfacher als der der Wirbelthiere, wie auch die Lage der einzelnen Organe eine andere ist. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Stelle des Herzens durch ein am Rücken gelegenes Organ ersetzt wird, welches die Bewegung des Lebenssaftes regelt und bewirkt, während dem Rückenmark der höhern Thiere entsprechend durch Anschwellungen verbundene Nervenfasern die Ganglienkette bilden, die an der Bauchseite ihren Platz hat und Bauchmark genannt wird. Von diesem Bauchmark aus verbreitet sich das Nervensystem durch den Körper. Zwischen beiden Hauptorganen führt vom Mund zum After der Ernährungskanal, gerade oder in vielfachen Windungen gekrümmt. Neben diesen finden sich die Geschlechts- und Fortpflanzungsorgane, welche meist getrennt in zwei Individuen ihren Sitz haben, aber auch vereint vor-

kommen, indem nicht selten das männliche Einzelwesen in Wegfall gekommen ist. Das Athmen der Gliederfüßer findet nicht durch die Mundöffnung statt, es dient vielmehr hierzu ein den ganzen Körper durchziehendes Netz von Gefäßen, Luftröhren, Tracheen genannt, welches in feinster Verzweigung von Spaltöffnungen des Außenpanzers, den Luftlöchern, Stigmen, aus seinen Verlauf nimmt. Diese Luftlöcher liegen an den verschiedensten Theilen des Leibes. Außer dieser Athmung durch Tracheen tritt bei einigen Arten, fast allgemein bei den Krebsen, das Athmen durch Kiemen und Lungen auf.

Die Fortpflanzung der Gliederfüßer geschieht bei dem weitaus größten Theil derselben durch Eier, welche das befruchtete Weibchen nach Vereinigung mit dem Männchen ablegt. Aus dem Ei entwickelt sich das junge Thier, die Larve, in unvollkommenem Zustande und erreicht die Vollkommenheit und Geschlechtsreife erst nach mehrfachen Häutungen, nach denen sich jedesmal die Organe mehr und mehr vervollkommnen, wie in den meisten Fällen auch eine jedesmalige Veränderung der Gestalt eintritt. Dieser Entwickelungsgang wird als Verwandlung, Metamorphose, bezeichnet. Nicht immer jedoch findet diese Entwickelung statt, sehr häufig wird vom Mutterthier die lebende Larve abgesetzt, dann aber war doch das Ei im Mutterthier zuvor vorhanden. Nicht selten aber findet eine Vereinigung der Geschlechter überhaupt nicht statt, sei es, daß die Männchen nur untergeordnet auftreten und zu der massigen Entwickelung der Weibchen in keinem Verhältniß stehen, ja daß sie zuweilen zu den größten Seltenheiten gehören, während die Weibchen jährlich zahlreich erscheinen, oder sei es, daß Männchen überhaupt nicht vorkommen — und dennoch findet eine Fortpflanzung statt, durch Jungfernzeugung oder Parthenogenesis. Und nicht genug mit dem, es treten beide Arten der Fortpflanzung in die Geschlechtsreihe eines Individuums ein, es findet eine Wechselwirkung zwischen geschlechtlicher Zeugung mit getrennten Geschlechtern und parthenogenetischer Zeugung statt; man nennt dies: Generationswechsel. Hier finden wir Mann und Weib getrennt, aber die Frucht beider entwickelt sich nur zu geschlechtsreifen weiblichen Einzelwesen, deren Nachkommen wiederum getrennten Geschlechts sind.

Die Lebensweise der Gliederfüßer ist eine überaus mannichfache, die im engsten Zusammenhang steht mit dem Aufenthalt derselben und ihrer Nahrung. Ueberall, wo thierisches und vegetabilisches Leben noch gedeiht, auf den höchsten Gebirgshöhen wie in den tiefsten Teufen der Bergwerke, finden wir Gliederfüßer vor; in unterirdischen Grotten und Höhlen treten sie uns in eigenartigen Gestalten entgegen, in der Erde verborgen, wie auf und in den Gewächsen, auf und in andern Thieren lebend, sei es als Schmarotzer, sei es als Raubthiere auf der Jagd nach andern schwächern Thieren; die Gewässer werden von ihnen belebt und selbst auf hohem Meere treffen wir ihre Vertreter. Nicht einmal die heißen Springquellen sind frei von ihnen, und auf Schritt und Tritt folgen sie dem Menschen, nisten sich ein in seine Vorräthe, theilen die Wohnung mit ihm und zehren von seinem Körper. Die einen leben frei sich im Raume bewegend, andere gefesselt am Ort, die einen bauen für sich und ihre Nachkommen kunstvolle Wohnungen, andere leben in freifliegenden Gezelten, vom Bewohner selbst kunstsinnig gewebt, oder benutzen die verlassenen Wohnungen anderer Thiere. Diese leben in Gesellschaft ihrer Art, jene in der anderer Thiere oder harren einsam der Beute, erjagen sie und bemächtigen sich ihrer durch List oder Gewalt. Hier sehen wir kleine

Wesen durch eigenen Fleiß sorgen für das Gemeinwohl ihrer Familie, dort kümmern andere sich nicht um die ihrige, fremde Arbeiter verrichten die Arbeit des Hauses. Ihre Nahrung aber entnehmen sie dem ganzen organischen Reich, nichts Verwesbares ist vor ihnen sicher, selbst Gifte und scharf reizende Stoffe fallen ihnen zur Beute, ja Horn, Leder, Seife und Wachs finden ihre Liebhaber.

Das Endziel des Lebens aber ist Vermehrung, Erhaltung der Art, und das Bestreben, diese zu erreichen, findet ihren beredten Ausdruck in der Sorge für die Brut. Ein treues Bild der Mutterliebe der höhern Thiere finden wir in dem Leben dieser kleinen Wesen wiedergespiegelt. Ob auch der weitaus größte Theil dieser Sorge dem Thier unbewußt bleibt, so zeigen doch andere Handlungen wieder, daß ein gewisser Grad der Ueberlegung angenommen werden muß, will man anders das Thun und Lassen derselben erklären. Diese geistigen Aeußerungen sind wol zu unterscheiden von dem bloßen Instinct, dem bewußtlosen Trieb, denn sie ändern sich nach den Verhältnissen und haften dem Individuum an, nicht aber der Art, wie an passender Stelle gezeigt werden wird.

Wie aus dem Vorstehenden, wenn auch nur kurze Andeutungen des beschränkten Raumes wegen gegeben sind, hervorgeht, sind die Gliederfüßer ein wesentliches Glied in der Kette der lebenden Wesen und vermögen tief in das Leben anderer Geschöpfe einzugreifen. Je nachdem ihre Nahrung dem thierischen und dem pflanzlichen Reich entnommen wird oder aus den Producten der Verwesung beider, je nachdem die zur Nahrung verwandten Stoffe von dem Menschen benutzt werden oder nicht, je nachdem sie ihm nützlich sind oder schädlich, werden auch die Gliederfüßer ihm durch Vernichtung derselben Schaden bringen oder Nutzen, wenn sie nur auch in dem Maße auftreten, daß ihr Dasein bemerklich wird. Unbekümmert aber um das Menschengeschlecht lebt, gleichberechtigt zum Dasein wie jenes, das gewaltige Heer der Gliederfüßer und räumt unter den Vorräthen der Natur auf, um selbst wieder höhern Thieren zur Nahrung zu dienen. Aber nicht Nutzen und Schaden gewähren sie uns allein durch Vernichtung anderer Lebewesen, sie selbst auch vermögen uns geradeswegs schädlich zu werden durch ihre Angriffe auf uns, wie sie andererseits auch Nutzen bringen. Durch die Producte ihrer Thätigkeit liefern sie uns Stoff zu Kleidung und Nahrung, dienen uns selbst als Genußmittel oder liefern Futter für unsere Hausthiere.

Ihre Verbreitung erstreckt sich über den ganzen Erdball, überall hin, wo nur Leben gedeiht; aber je weiter den Polen zu, desto ärmer an Arten, desto einfacher an Gestalten, desto schmuckloser in Färbung; doch reicher, üppiger entfalten sich die Arten, brennender werden die Farben, wunderbarer, wechselvoller die Gestalten in den Ländern der Wendekreise; so auch finden sich die Riesen der Gruppe, an Größe mit Säugethieren sich messend, nur in den heißen Ländern fremder Welttheile. Wie noch jetzt zahlreiche Gliederfüßer die Meere beleben, so wurden auch die Meere früherer Erdperioden von zahlreichen Gliederfüßern bewohnt; gehören sie doch zu den ältesten Thiergestalten, die wir kennen, und bilden im System die unterste Stufe dieser Gruppe, die Krebse. Die silurischen und devonischen Meere zeigten sich reich an Gattungen und Arten, doch erst als das Land sich zu heben begann, als mit ihm auch die Pflanzenwelt festen Fuß auf unserm Planeten faßte, zur Zeit der Steinkohlenbildung, treten auch die zartern Kerfe auf,

während die Urkrebse zurückweichen und spärlicher erst, dann reichlicher auftretenden Gestalten anderer Arten das Feld räumen.

In der Jura-Epoche, reich an Versteinerungen aus dem Thierreich, finden sich auch die Reste unserer Gliederfüßer reich vertreten, bis uns im Bernstein, der Braunkohlenformation, ein Bild des damaligen Lebens unserer Gruppe aufbewahrt ist, welches mit der Jetztzeit mehr im Einklang steht, wenn auch einige Glieder der Entwickelungskette in Wegfall gekommen sind.

Gehen wir nun zu den vier Klassen der Gliederfüßer: den Insekten (Hexapoda), Spinnen (Arachnidae), Tausendfüßern (Myriapoda) und Krebsen (Crustaceae), über.

Die Zahl der jetztlebenden Arten der Gliederfüßer wird, mit Ausschluß der Krebse, auf ungefähr eine Million geschätzt. Blicken wir auf die untergegangenen Thiere unserer Gruppe zurück, so ergeben die wenigen uns erhaltenen, die wenigen aufgedeckten Reste dennoch eine Gesammtzahl von fünfzehnhundert Arten.

Insekten (Hexapoda).

Die Insekten, Kerfe oder Kerbthiere, auch Sechsfüßer (Hexapoda) genannt, sind charakterisirt durch die Dreitheilung des Körpers in Kopf, Bruststück, Hinterleib und die Dreizahl der der Brust eingelenkten Beinpaare, denen sich meist noch ein oder zwei Paar Flügel zugesellen. Vom Ei an durchläuft das Thier eine Entwickelungsperiode bis zur Geschlechtsreife, in welcher sich seine Gestalt oft wesentlich ändert und welche Aenderungen nach jedesmaligem Abstreifen der alternden Haut erfolgen. Je nachdem nun die Jugendformen, welche der Kerf durchläuft, dem geschlechtsreifen Thier ähnlich sind oder nicht, spricht man von einer unvollkommenen und einer vollkommenen Verwandlung. Bei der unvollkommenen Verwandlung erkennt man daher die Gestalt des vollkommenen Thiers bereits nach dem Entschlüpfen aus dem Ei, nur sind die Gliedmaßen weniger vollkommen, die Geschlechtsunterschiede wenig deutlich ausgeprägt, und bei den geflügelten Arten fehlen der Larve die Flügel ganz, treten diese aber bei der vorletzten Häutung auf, dann sind sie in der Anlage vorhanden, entfalten sich aber erst vollkommen bei der letzten Häutung. Entnommen dem Entwickelungsgang bei vollkommener Verwandlung nennt man diesen Zustand, in welchem die Flügelscheiden auftreten, den Puppenzustand oder das Thier selbst zum Unterschied von der ruhenden Puppe Nymphe. Schärfer trennen sich die Entwickelungsstufen bei Kerfen mit vollkommener Verwandlung, wo die Jugendform keine Aehnlichkeit hat mit der erwachsenen. Aus dem Zustand der Ruhe im Ei folgt ein Zustand der Thätigkeit, Veränderungen unterworfen durch Häutungen, die Ernährung nimmt alle Kräfte in Anspruch; dann aber folgt wieder ein Zustand der Ruhe, die Puppenruhe, während welcher die einzelnen innern wie äußern Theile mehr und mehr der Vollkommenheit entgegenreifen, bis auch die letzte Häutung, das Ausschlüpfen des vollkommenen Kerfes aus der Puppenhülle, stattfindet. Nicht schroff stehen diese zwei Entwickelungsarten einander gegenüber, Schritt für Schritt gehen beide ineinander über, und es scheint fast, als wären beide erst aus dieser vermittelnden Form der Entwickelung hervorgegangen. Es gibt eine Familie der Kerfe welche inmitten zweier verschiedenen Ordnungen steht, von denen die erste eine ausgeprägt vollkommene, die andere eine ebenso ausgeprägt unvollkommene Verwandlung zeigt. Hier ist die Jugendform der Altersform ähnlich, dort ist sie es durchaus nicht; dort findet eine Puppenruhe statt, hier ändert der Puppenzustand die Lebensthätigkeit nicht. Das verbindende Glied zeigt eine Jugendform, die in äußerer Gestalt wenig Aehnlichkeit hat mit der der letzten Entwickelungsstufe, aber im Puppenstande bleibt die Thätigkeit der Bewegung, des Fressens unverändert.

Ist die Gestalt der Kerfe den Ordnungen nach auch eine wechselvolle, in der Allgemeinheit betrachtet stimmen doch alle überein.

Der Kopf erscheint als Träger der Freßwerkzeuge wie der Sinnesorgane: Fühler und Augen. An ihm unterscheiden wir die dem Bruststück zugewandte Seite als Hinterhaupt, die oben sichtbare Fläche bis zur Augenmitte als Scheitel, den Theil zwischen den Augen bis gegen den Mund als Stirn und zwischen Mund und Stirn das Kopfschildchen. Vom Hinterhaupt bis zu den Augen herab ziehen sich die Schläfe und von den Augen bis zum Munde die Wangen oder Backen.

Die Augen sind zweierlei Natur: jederseits des Kopfes steht ein zusammengesetztes Auge oder Netzauge und auf dem Scheitel meist noch ein bis drei Nebenaugen oder Punktaugen, kleine, glänzende einfache Augen. Vor oder zwischen den Augen sind die nie fehlenden, oft aber versteckten Fühler oder Fühlhörner eingelenkt, zwei bewegliche, kurze bis sehr lange, gegliederte Organe von sehr verschiedener Gestalt. Diese zwei, die Augen und die Fühler, sind der Sitz der hervorragendsten Sinne bei den Kerfen und danach ihr Bau nicht so einfach, wie es auf den ersten Blick erscheinen möchte. Die Netzaugen oder schlechthin Augen bestehen aus zahlreichen, bis über sechstausend, sehr kleinen, durch den gegenseitigen Druck sechsseitig gestalteten Augen, von denen jedes wie der Tubus eines Fernrohrs gestaltet die Lichtstrahlen auffängt und zum Bewußtsein des Thiers bringt. Es möchte danach scheinen, als ob das Thier ein vielfaches Bild empfinge, doch deutet der Bau darauf hin, daß es nur einen Gesammteindruck von seiner Umgebung erhält. Die Größe dieser Augen ist sehr verschieden, selten fehlen sie ganz, erhalten aber zuweilen eine solche Ausdehnung, daß sie fast die ganze Kopffläche einnehmen und kaum Raum bleibt für die Fühler und den Mund; zuweilen setzt sich der Kopfrand über sie hin fort und theilt sie, sodaß vier Augen, je zwei auf jeder Seite, sich bilden. Daß diese Augen aus einfachen, runden Aeugelchen entstanden, zeigen die Larven.

Die Fühler vermitteln, wie ihr Name andeutet, das Gefühl; dieses Gefühl aber ist äußerst feiner Natur und nicht dem gleich, welches wir empfinden; dennoch hat man versucht, die Sinne, wie sie den höher entwickelten Wirbelthieren zukommen, nach menschlicher Erfahrung auch bei den Insekten nachzuweisen. Sollten diese Wesen, welche in ihrem ganzen Bau so abweichend gebildet sind, nicht auch auf andere Weise die Eindrücke der Außenwelt empfinden und aufnehmen als wir? Der Bau der Fühler wie ihr Gebrauch deutet darauf hin, daß es äußerst empfindsame Tastorgane sind, mittels deren das Thier selbst auf sehr große Entfernungen hin Eindrücke empfängt, von deren Wahrnehmung nach unsern Sinnen wir nicht urtheilen können; und die Behauptung, es sei der Gehörsinn oder der Geruchsinn, welcher sie leite, ist zu gewagt, als daß diese Annahme statthaft sei. Für diesen feinen, leitenden Sinn, für diese Einwirkung haben wir keinen andern Ausdruck als Empfindung. Unter dem Mikroskop stellt sich die Oberfläche der Fühler verschiedener Kerfe sehr verschieden dar, immer aber erscheinen die Endglieder siebartig durchlöchert und diese Löcher durch eine feine Haut verschlossen.

Die Freßwerkzeuge oder Mundtheile liegen vorn am Kopf und sind entweder beißend, leckend oder saugend. Sie bestehen aus der Ober- und Unterlippe, den Ober- und Unterkiefern und den Tastern. Die Oberlippe ist zuweilen nicht sichtbar und liegt dann unter dem Kopfschild; sie ist eine hornige Platte und schließt die Mundhöhle von oben; unter ihr jederseits

in die Backen eingelenkt bewegen sich seitlich flach gegeneinander die hornigen, meist hakig gebogenen Oberkiefer (Kinnbacken), unter welchen zwei meist kleinere Unterkiefer (Kinnladen) eingelenkt sind, während die Unterlippe die Mundhöhle von unten schließt. Der untere hornige Theil der Unterlippe heißt das Kinn, der übrige häutige Theil die Zunge. Eigenthümliche fühlerähnliche Tastorgane werden Taster genannt, und finden sich hiervon mit den Unterkiefern zwei oder vier, die Kiefertaster, und mit der Unterlippe zwei, die Lippentaster, gelenkig verbunden. Diese einzelnen Mundtheile sind nicht auf gleiche Weise gebildet, nicht immer frei; indem sie miteinander mehr oder weniger verwachsen, ändert sich auch der Gebrauch derselben. Umgeben die Unterkiefer die verlängerte Zunge röhrenförmig, so werden die Mundtheile zum Lecken geeignet, findet aber eine Verwachsung statt, so werden sie zum Saugen befähigt. Zuweilen verkümmern die Mundtheile mehr oder weniger. Je nach der Art der Verwachsung unterscheiden wir: Rollzunge oder Rollrüssel bei den Schmetterlingen, Rüssel, Saug- oder Schöpfrüssel bei den Fliegen, den Schnabel bei den Wanzen. Bei einzelnen Familien liegt der Mund an der Spitze des unterwärts verlängerten Kopfes, der Kopf ist dann rüsselartig verlängert, er bildet einen Rüssel. Freie, also beißende Mundtheile finden wir bei den übrigen Kerfen.

Das Bruststück besteht aus drei mehr oder weniger untereinander verwachsenen Ringen, dem Vorder-, Mittel- und Hinterbrustring, von denen jeder ein Beinpaar trägt. Die obere Fläche ist der Rücken, die untere die Brust, zwischen beiden liegen die Seiten. Ist das Vorderbruststück nicht mit dem übrigen Theil verwachsen, so bildet es das Halsschild und ist dann gegen das Mittelbruststück beweglich, dessen Rücken bei Käfern und Wanzen bei geschlossenen Decken meist als Schildchen nur sichtbar ist.

Die meisten Kerfe haben zwei oder vier theils mehr, theils weniger ausgebildete Flügel, deren erstes Paar als Vorder- oder Oberflügel am Mittelbrustring, das zweite Paar als Hinter- oder Unterflügel am Hinterbrustring eingelenkt sind. Bei den Fliegen tritt an Stelle der Hinterflügel jederseits ein gestieltes Knöpfchen, das Schwingkölbchen, auf. Die Flügel werden von Adern durchzogen, von denen man Längs- und Queradern unterscheidet; die Räume zwischen beiden heißen Zellen. Sind die Vorderflügel horn- oder lederartig, so nennt man sie Decken oder Flügeldecken, Halbdecken aber, wenn sie nur vorn lederartig oder hornartig, an der Spitze jedoch häutig sind.

Die Beine bestehen aus der Hüfte, als dem untersten in die Hüftpfanne der Brust eingelenkten Theil, mit ihr ist der Schenkel entweder unmittelbar oder durch ein und zwei kleine Zwischenglieder, die Schenkelringe, von ihr getrennt, gelenkig verbunden. In die Schenkelspitze ist das Schienbein oder die Schiene eingefügt, auf welche dann ebenfalls gelenkig verbunden der gegliederte Fuß folgt, dessen letztes Glied, das Klauenglied, meist zwei Krallen oder Klauen trägt, denen sich bei einigen Familien noch Haftorgane beigesellen oder an ihre Stelle treten. Die Beinpaare werden als Vorder-, Mittel- und Hinterbeine unterschieden. Sind die Beine ohne besondere Auszeichnung, so nennen wir sie Laufbeine, sind die Fußglieder mit haarigen oder filzigen, breiten Sohlen versehen, Gangbeine. Die Hinterbeine dienen zuweilen noch andern Bewegungsarten und heißen Schwimmbeine, wenn sie breitgedrückt, ruderartig und gewimpert oder doch mit Schwimmhaaren besetzt sind; Springbeine aber, wenn ihre Schenkel ver-

längert oder verdickt und ihre Schienen gerade sind. Die Vorderbeine heißen Raub- oder Fangbeine, wenn ihre Schiene, wie die Klinge eines Taschenmessers, in den Schenkel eingeschlagen werden kann; Grabbeine aber, wenn die Schiene breit und flach und zum Graben und Scharren tauglich ist.

Der Hinterleib, aus vier bis neun Ringen gebildet, ist entweder breit mit dem Bruststück verbunden und heißt sitzend, oder er hängt durch einen dünnen Ring mit demselben zusammen; gestielt ist er dann, wenn dieser Ring wenigstens so lang wie hoch ist; anhangend, wenn das Verbindungsglied kürzer ist. Die untere Seite desselben heißt der Bauch. Am Bauch liegen jederseits eine Reihe Athemlöcher. Die Hinterleibsspitze nimmt der After ein, und finden sich hier zuweilen besondere Anhänge, Fäden, Stacheln, Legröhre u. s. w.

Die meisten Kerfe legen Eier, doch finden sich auch lebendig gebärende unter ihnen. Die Gestalt der Eier ist sehr mannichfach und noch wenig bekannt; zum Theil bilden sie sehr zierliche Gestalten und zeigen auf ihrer Oberfläche verschiedene feine Zeichnungen, durch Linien und Punkte oder durch Leisten, Flächen u. s. w. hervorgebracht. Die Gestalt der Larven ist ebenfalls sehr verschieden, und wir unterscheiden bei den Kerfen mit vollkommener Verwandlung: Maden, meist fußlos, ohne deutlichen Kopf; Larven, mit 6 Beinen oder die Beine durch Wülste angedeutet, ein Kopf jederzeit deutlich vorhanden; Raupen, mit 10—16 Beinen (3 Paar Brust- und 2—5 Paar Bauchfüßen); Afterraupen, mit mehr als 16 Beinen.

I. Insekten mit vollkommener Verwandlung.

Erste Ordnung: Coleoptera, Hornflügler, Käfer.

Charakteristik. Frei bewegliche Vorderbrust und zum Beißen und Kauen eingerichtete Mundtheile.

Larven mit deutlichem Kopf, dreizehnringeligem Leib; die drei vordern Ringe mit drei Beinpaaren oder die Beine fehlen ganz. Fühler kurz. Sie leben entweder frei, auf dem Lande und im Wasser, oder als Schmarotzer, an und in Pflanzen und in den Nestern anderer Insekten. Die Puppen liegen entweder frei, hängen an den Hinterleibsspitzen befestigt oder ruhen in von den Larven gefertigten Gespinsten.

Erste Gruppe: Adephagae, Raubkäfer.

Charakterisirt ist diese Gruppe durch die Verwachsung der drei ersten Bauchringe, ein ausgerandetes Kinn und zwei Kiefertaster, davon der eine zwei-, der andere viergliederig ist. Die Fühler sind zehn- oder elfgliederig. Die Beine je nach dem Aufenthalt der Käfer; Laufbeine bei den auf dem Lande, Schwimmbeine bei den im Wasser lebenden Käfern; jederzeit jedoch haben die Füße fünf Glieder.

Als Larven sind sie gestreckten Körperbaues, schnell und beweglich spüren sie der Beute nach. Ihre Füße tragen zwei Endkrallen. Die Augen sind einfach.

Lebensweise. Die Käfer leben wie ihre Larven vom Raub anderer Insekten, von Würmern, Weichthieren, und vergreifen sich selbst an Fischen. Ausnahmsweise leben einige Arten von Pflanzen.

A. Landraubkäfer.

Hinterbeine im gewöhnlichen Abstande von den vorhergehenden. Füße aus fünf deutlich abgesetzten Gliedern bestehend. Krallen einander gleich.

Erste Familie: **Sandkäfer**, Cicindelidae.

Familiencharakter. Fühler stirnständig. Oberkiefer lang, gebogen, in der Ruhe sich stark kreuzend, mit mehrzahnigem Innenrande. Unterkiefer mit beweglich eingelenktem Endhaken an der Spitze. Der Kopf ist kurz und dick, mit vorstehenden Augen. Das Halsschild vorn und hinten quer eingedrückt und die Beine zum flüchtigen Laufe geeignet.

Lebensweise. Sehr behende, oft metallisch gefärbte Käfer, die flüchtigen Fußes auf lebende Insekten Jagd machen, sie mit ihren Kiefern ergreifen und verzehren. Sie lieben die Hitze des Tages. Die Larven, soweit sie bekannt (Cicindela), leben an sandigen Orten in senkrecht gegrabenen Löchern, aus denen nur der flache, hornige Kopf mit den scharfspitzigen, sichelförmig gebogenen und aufwärts gekrümmten Oberkiefern hervorschaut. Der siebente Leibesring ist auf dem Rücken angeschwollen und oben mit zwei nach vorn gerichteten Häkchen versehen. Die seitlich eingelenkten Beine zeichnen sich durch abstehende Haare und durch die langen, frei abstehenden Hüften aus.

Verbreitung. Die Vertreter der Familie sind wohl über den ganzen Erdball verbreitet, doch am zahlreichsten finden sie sich unter den heißen Himmelsstrichen vor, wo sich auch die Riesen der Familie finden, die wol eine Körperlänge von 50 Mmt. erreichen und sich durch starke Entwickelung des Kopfes und der Kiefer auszeichnen; gleichfalls den heißen Ländern gehören die farbenprächtigsten Arten an. In Deutschland ist nur die folgende, weit verbreitete und artenreichste Gattung vertreten.

Gattung: Cicindela *Linné*. **Sandkäfer.**

Meist metallisch gefärbte Arten mit weiß gezeichneten Decken, welche Zeichnung sich in den verschiedensten Veränderungen bei den Arten wiederfindet, selten nur ganz verschwindet. Man könnte sie unter der Bezeichnung Cicindelenzeichnung als kennzeichnend für diese Gattung auffassen; sie besteht aus Punkten, die zu Binden zusammenfließen können oder mehr oder weniger verschwinden, einer von diesen steht hinter der Mitte, die übrigen längs des Randes der Decken. Selten wird die weiße Färbung zur Grundfarbe.

Lebensweise. Die Arten leben an sandigen Orten in Wäldern und Feldern; man trifft sie an Ufern, auf Heideland und auf Wegen, wo sie schnellsten Laufes auf Beute Jagd machen im brennendsten Sonnenschein und bei nahender Gefahr, mit kurzem raschen Flug den Lauf unterbrechend, zu entfliehen suchen. Die häufigste Art in Deutschland:

Cicindela campestris Linné. Körperlänge 11—15 Mmt. Halsschild breiter als lang. Oberseite des Käfers hell- oder blaugrün, jede Decke mit fünf Randpunkten und einem schwarz umsäumten Augenfleck in der Mitte, der zuweilen fast erlischt.

Allenthalben in Deutschland und durch Europa verbreitet, jagt der schmucke Käfer auf sandigen Wegen und Feldern nach Beute umher.

Zweite Familie: **Laufkäfer**, Carabidae.

Familiencharakter. Fühler wangenständig. Oberkiefer meist mittelgroß, ohne Zähne am Innenrande, höchstens am Grunde mit einem Zahn. Unterkiefer ohne Endhaken. Kopf eirundlich, meist schmaler als das Halsschild; Augen selten stark vortretend, meist mittelgroß oder klein; sie fehlen den Höhlenbewohnern wie einigen unter tiefliegenden Steinen wohnenden Arten ganz. Beine mittellang und kräftig oder lang und dünn. Einige Arten haben erweiterte und zum Graben taugliche Vorderschienen. Bei den Männchen sind meist mehr oder weniger Glieder der Vorderfüße erweitert. Die Schienen, mit zwei beweglichen Dornen bewehrt, sind ganz oder die Vorderschienen haben nach innen vor der Spitze einen Ausschnitt, an dessen Anfang dann einer der Dornen gestellt ist. Die Gestalt der Käfer ist meist gedrungen.

Lebensweise. Auf der Erde, unter Steinen, Moos und abgefallenem Laube, in morschem Holze faulender Stöcke, in Wäldern geborgen leben viele Arten, die zum nächtlichen Raube ausgehen und bei Tagesgrauen wieder heimkehren ins Dunkel ihres Verstecks. Andere Arten lieben das Tageslicht und den Sonnenschein, sie jagen nach Beute durch Feld und Wald, am Ufer der Gewässer, in Sümpfen, und wieder andere ersteigen Pflanzen und Bäume, nach Raub zu spähen. Wenige Arten nur nähren sich von vegetabilischen Stoffen, und diese allein von allen können unsern Culturen verderblich werden.

Die Larven gehen derselben Nahrung nach wie die Käfer. Ihr gestreckter, nach hinten verschmälerter Leib ist oben mit Chitinschildern bedeckt, zwischen denen die weichere Haut hervortritt. An der Leibesspitze stehen zwei Anhänge, zwischen denen der After sich befindet, der als Nachschieber hervortritt. Der Kopf ist oben flach, unten gewölbt und mit starken, vorragenden, sichelförmig gebogenen, spitzen Oberkiefern versehen; die Taster stehen lang hervor. Jederseits am Kopfe sind sechs einfache Augen.



Larve des Goldlaufkäfers.

1. Vorderschienen ohne Ausschnitt am Innenrande.

A. An der Spitze nur einen Schienendorn.

Erste Gattung: Elaphrus *Fabricius*. **Uferläufer.**

In der äußern Gestalt sich den Sandkäfern eng anschließend, trägt diese Gattung doch den Familiencharakter der Caraben. Sie ist charakterisirt durch die stark vorspringenden Augen, durch die der Kopf so breit oder breiter erscheint als das schmale Halsschild, welches andererseits von den vorspringenden Schultern der Flügeldecken überragt wird. Die Decken sind durch augenförmige, vertiefte Flecke uneben.

Lebensweise. Die Käfer finden sich tagsüber auf sumpfigen Wiesen, an den Rändern von Sümpfen wie an den Ufern von Gewässern, bei Sonnenschein umherjagend, und sind in der Alten wie in der Neuen Welt verbreitet. In Deutschland häufig:

Elaphrus riparius Linné. Körperlänge 7 Mmt. Oberseits graugrün, Augenflecke der Flügeldecken deutlich vertieft, violett. Schenkelgrund und Schienen gelbbraun, Grund und Spitze der letztern grün. Das Halsschild ohne vertiefte Seitengrübchen. An Flußufern über ganz Europa verbreitet.

B. Beide Dornen an der Schienenspitze.

Zweite Gattung: Carabus *Linné*. Laufkäfer.

Diese Gattung umfaßt die ansehnlichsten und zahlreichsten Arten der ganzen Familie. Sie wird charakterisirt durch die ausgebuchtete Oberlippe. Der Mittelzahn des Kinns ist fast so lang als die Seitenlappen. Körper ungeflügelt. Im Umriß zeigt der Hinterleib mit den Flügeldecken eine bald gestrecktere, bald gedrungenere Eiform.

Die sehr zahlreichen Arten leben unter Steinen, in alten Baumstöcken, unter Moos und Laub und gehen meist nachts auf Raub aus. Durch Vertilgung verschiedener, uns schädlicher Insekten sind sie ohne Ausnahme sehr nützliche Thiere.

a. Oberlippe zweimal gebuchtet.

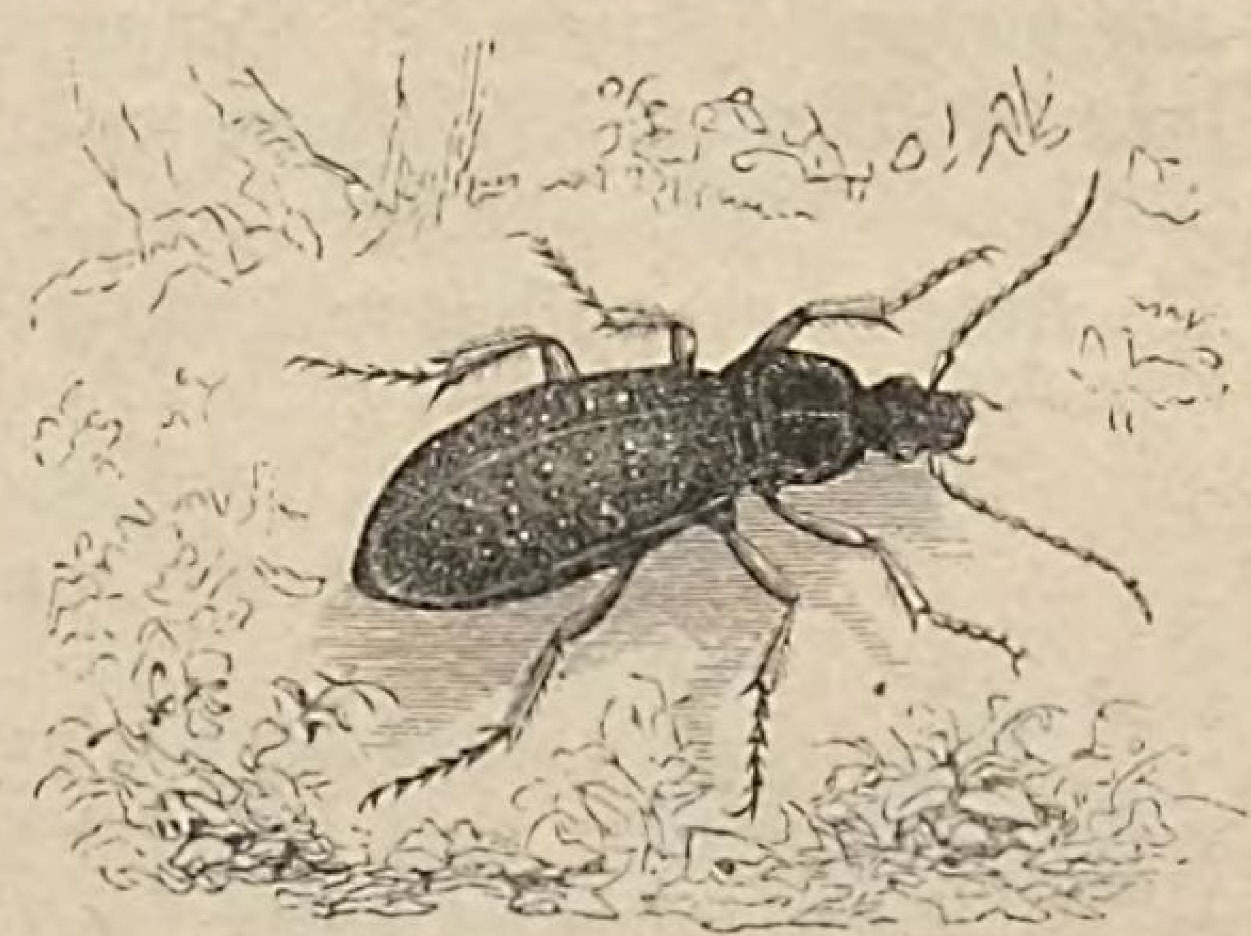
1. Carabus coriaceus Linné. **Lederlaufkäfer.** Körperlänge von 32—39 Mmt. Größter deutscher Laufkäfer. Mattschwarz; Kopf und Halsschild sehr fein gerunzelt; Flügeldecken gekörnt, verworren punktirt und gerunzelt. In waldigen Gegenden häufig, an feuchten dunkeln Orten, unter abgefallenem Laub und unter Steinen. Die Larve lebt von Schnecken, die sie in den Gehäusen tödtet und verzehrt.

b. Oberlippe einfach gebuchtet.

2. Carabus hortensis Linné. **Gartenlaufkäfer.** Körperlänge 22—24 Mmt. Schwarz, oberseits metallisch. Die feingestreiften Decken sind mit drei Reihen goldglänzender oder hellgrünglänzender Grübchen geschmückt.

Diese schöne Art lebt in Wäldern unter Steinen und Moos, hin und wieder in Deutschland.

3. Carabus auratus Linné. **Goldschmied, Goldhenne.** Körperlänge 22—24 Mmt. Oberseits grün oder goldgrün mit Bronzeglanz; Flügeldecken meist kupferig gerandet, die Naht und drei Längsrippen auf jeder erhaben, die Zwischenräume fast glatt. Taster, Fühlergrund und Beine braunroth oder schwarz. Einer der nützlichsten Laufkäfer, indem er und seine Larve, wie beobachtet ist, besonders den Maikäferweibchen zur Zeit, wenn diese sich in die Erde begeben, um ihre Eier zu legen, eifrigst nachstellt. Den Käfer trifft man meist tagsüber auf Feldwegen an.



Gartenlaufkäfer
(Carabus hortensis Linné).

Dritte Gattung: Calosoma *Weber*. Raupentödter, Puppenräuber.

Körper geflügelt. Umriß des Hinterleibes mit den Flügeldecken fast viereckig. Der Kinnzahn kürzer als die Seitenlappen. Das dritte Fühlerglied

ist am Grunde zusammengedrückt. Die Arten leben in Wäldern, wo sie meist abends die Büsche und Bäume der Raupen wegen besteigen, deren ärgste Feinde sie sind, da sie sowol wie ihre Larven große Verheerungen unter ihnen anrichten; besonders betrifft dies die gesellig lebenden Raupen. Die Käfer sind in Jahren häufiger, in denen auch die Raupen in Menge vorhanden sind, während wieder Jahre kommen, in denen sie zu den größten Seltenheiten gehören. Die größte und nützlichste deutsche Art ist:

Calosoma sycophanta Linné. Körperlänge 22—30 Mmt. Dunkelblau mit schwarzen Beinen. Flügeldecken tief gestreift, grün mit röthlich goldglänzenden Seiten und mit sechs Reihen vertiefter Punkte.

Vorzüglich findet sich diese Art in Kiefernwaldungen, wo sie den Raupen und Puppen der Kiefernverderber: Kiefernspinner, Förleule, Postillon, Nonne u. a., nachstellt.

Vierte Gattung: Cychrus *Fabricius*. Schaufelkäfer.

Oberlippe in zwei schmale Lappen getheilt; Taster sehr lang, hervorhängend. Die Flügeldecken umschließen die Seiten des Hinterleibes, Fußglieder der Männchen nicht erweitert. Die Arten leben in Gebirgsgegenden in morschen Baumstöcken und unter Steinen.

Cychrus rostratus Linné. Länge 12—17,5 Mmt. Tiefschwarz. Halsschild erhaben gerandet mit aufgebogenen Hinterecken. Flügeldecken hochgewölbt, eiförmig, dicht gekörnt; ist die am häufigsten vorkommende Art.

2. Vorderschienen vor der Spitze tief ausgerandet.

Fünfte Gattung: Brachynus *Weber*. Bombardierkäfer.

Eine an Arten reiche, über die ganze Erde verbreitete Gattung. Die Käfer sind von Gestalt dickleibig, mit länglichem, schmal herzförmigem Halsschild und zierlichen Beinen. Die Flügeldecken blau oder blauschwarz, an der Spitze abgestutzt, der übrige Körper rostroth. Die Arten leben im Frühjahr unter Steinen und an den Wurzeln der Bäume in großen Gesellschaften; gestört senden sie ihren Feinden und Verfolgern mit hörbarem Puff! eine scharfe, ätzende, dunstförmige Flüssigkeit aus dem Hinterleib entgegen und wiederholen dies mehrmals.

Brachynus explodens Duftschmied. Länge 4—6 Mmt. Flügeldecken dunkelblau oder grün, glänzend, dünn behaart, fein runzelig punktirt.

Sechste Gattung: Zabrus *Clairville*.

Schwarz oder pechschwarz gefärbte, dicke, plumpe Arten, mit fast viereckigem, seitlich gerundetem, nach vorn etwas verschmälertem Halsschild, welches breit an die Flügeldecken anschließt; diese punktirt gestreift. Der Körper geflügelt. Als Gattungscharakter gilt die beinahe quadratische, vorn ausgerandete Oberlippe, ein einfacher Zahn in der Ausrandung des Kinns und ein mehr in die Augen fallender, doppelter Enddorn an der Spitze der Vorderschienen, welche somit drei Enddornen zeigen. Die Arten der Gattung leben soweit bekannt nebst ihren Larven von Pflanzen und bewohnen vorherrschend die Mittelmeerländer. Nur eine Art geht vom Süden herauf bis nach Schweden und kann den Saatfeldern gefährlich werden.

Zabrus gibbus Fabricius. **Getreidelaufkäfer.** Länge 13—15 Mmt. Länglich walzenförmig, glänzend schwarz bis pechschwarz. Fühler und Beine pechbraun. Hals-

schild hinten punktirt. Decken punktirt gefurcht. Ein durch sein Aeußeres wenig auffälliger Käfer, der sich dennoch von Zeit zu Zeit durch massenhaftes Auftreten recht bemerklich macht und den Saaten dann verderblich wird.

Die Larve ist, wie beistehende Figur zeigt, gestaltet, die Hornschilder vorn größer und braun, die hintern kleiner und röthlicher, alle mit lichter Mittellinie. Am Bauche stehen eine Menge kleiner Hornflecken in zierlicher Zeichnung gereiht. Der ganze Leib ist mit kurzen Borstenhärchen überstreut; sie erreicht eine Körperlänge von etwa 28 Mmt.



Getreidelaufkäfer (Zabrus gibbus Fabricius) in nat. Größe.

Nach Taschenberg ruht der Käfer tagsüber unter Erdschollen und Steinen und beginnt erst nach Sonnenuntergang den verheerenden Fraß, indem er dann die Halme ersteigt und von unten auf die Aehren zernagt, zur Zeit, wo die Körner noch in milchigem Saft stehen. Auch andere Beobachtungen bestätigen dies; dennoch findet man einzelne Käfer auch am hellen Tage mit Ausfressen der Körner beschäftigt. „Sobald die Sonne am abendlichen Himmel verschwunden ist" — schreibt Taschenberg — „verläßt er seinen Hinterhalt, klettert an einem Halm bis zu der Aehre in die Höhe, und findet er die Körner noch weich, so setzt er sich fest, schiebt mit den Vorderbeinen die Spelzen beiseite und benagt von obenher das Korn. Bei dieser Beschäftigung entwickelt er einen so großen Eifer, daß weder ein Luftzug, noch sonst eine unerwartete Erschütterung ihn von seinem Weideplatze herabzuwerfen vermag." Und wie der Käfer die Körner vernichtet, zehrt vernichtend die Larve an der jungen Saat im Herbst und Frühjahr, indem sie die zarten Blätter und Triebe zerkaut und ihren Saft einsaugt; das geschieht nachts, tagsüber birgt sie sich in selbstgegrabener Höhle von ungefähr 15 Ctm. senkrechter Tiefe. Nach Beobachtungen ist dieser Schädiger wie so mancher andere erst mit der Zeit von den wildwachsenden Gräsern auf die cultivirten Arten, wie Roggen, Weizen, Gerste, übergegangen, und er, der zuvor unbeachtet sein Wesen trieb, wurde nun erst als Saatenverwüster berüchtigt.

B. Wasserraubkäfer.

Hinterbeine von den mittlern oder vordersten weit entfernt, meist zusammengedrückt, dienen dem Käfer zum Rudern und Schwimmen im Wasser. Das Halsschild verfließt meist ohne Unterbrechung im Umriß in die Flügeldecken und erscheint rundlich, länglichrund oder elliptisch.

Dritte Familie: **Schwimmkäfer**, Dytiscidae.

Vorderbeine viel kürzer als die Hinterbeine. Hinterhüften meist groß plattenförmig, die Hinterbrust bedeckend, die Hinterfüße ruderförmig; wenn nicht ruderartig, dann die Hinterhüften oft schmal. Fühler dünn, borstenförmig, über kopflang. Die Arten schwimmen mit großer Geschicklichkeit, steigen Athem zu holen an die Oberfläche auf, stecken den After hervor und fahren dann wieder zur Tiefe. Sie nähren sich wie ihre Larven von Kerfen verschiedener Art, besonders von wasserbewohnenden Larven, Würmern, Weichthieren; die größern Arten machen auch Jagd auf Fische und schaden besonders der Fischbrut. Beim Berühren lassen sie Wasser fahren und sondern eine stinkende Flüssigkeit zwischen Kopf und Halsschild ab. Abends verlassen sie gern das Wasser und durchfliegen dann summend die Luft.

Die Larven sind von gestrecktem Körper, oben mit Hornschildern belegt; dieser endet, nach hinten spitz zulaufend, in ein ganz horniges, röhrenförmiges

Endtheil, welches an der Spitze ein paar ungegliederte, mit Schwimmhaaren besetzte Anhänge eingelenkt trägt. Der Kopf ist hornig, flach gedrückt, hinten eingeschnürt und steht gerade vor. Die Mundöffnung geschlossen; die Oberkiefer lang sichelförmig, einfach, mit spaltförmiger Oeffnung unter der Spitze, dienen zum Ergreifen und Aussaugen der Beute, in der Ruhe schlagen sie sich fest übereinander. Die Beine sind schlank und lang, mit Wimperhaaren besetzt. Die Bewegungen der Larven sind schnell und geschickt.

Nach der Art und Weise der Fortbewegung im Wasser bilden die Schwimmkäfer zwei natürliche Gruppen, durch den Bau der Hinterbeine bedingt: die eine Gruppe enthält Käfer, deren Hinterbeine ruderartig, flach und breit, gestaltet sind, die Bewegung der Käfer ist gleichmäßig rudernd, mithin die eines Schwimmers; die Käfer der zweiten Gruppe haben keine Ruderfüße, die Hinterbeine sind schlank, die Füße fadenförmig und nur mit einzelnen Schwimmhaaren besetzt, die Bewegung geschieht abwechselnd tretend, man hat sie deshalb als Wassertreter bezeichnet; in diese Gruppe gehören verhältnißmäßig nur wenige Arten, und erreichen dieselben selten nur Mittelgröße, während unter den Schwimmern die ansehnlichsten Räuber vertreten sind. Besonders ausgezeichnet ist die folgende Gattung.

Gattung: Dytiscus *Linné*. Schwimmkäfer.

Hinterfüße mehr oder weniger breit, ruderartig erweitert und bald an einem Rande, bald an beiden bewimpert. Die ersten drei Glieder der Vorderfüße beim Männchen in ein rundes Schälchen erweitert, an dessen unterer Fläche gestielte Saugnäpfchen gehäuft stehen, mittels denen sich die Männchen an den Decken der Weibchen festsaugen; meist sind die Flügeldecken der letztern stark und breit gefurcht. Alle Füße mit zwei gleichen, beweglichen Klauen. Die Arten leben in stehenden Gewässern und sind in den Fischteichen ungern gesehene Gäste.

1. **Dytiscus latissimus** Linné. Körperlänge 38—41 Mmt., größte Breite 26—27 Mmt. Flügeldecken mit breitem, stark erweitertem Seitenrande. Käfer schwarz, die Ränder des Halsschildes, ein Streif längs des Randes der Flügeldecken und die Unterseite gelb. Decken des Weibchens mit tiefen Furchen. Der größte und stattlichste unter den deutschen Schwimmkäfern, hält er sich meist in größern Fischteichen auf, wo er als Käfer und als Larve gleich den übrigen Arten besonders durch Verzehren der jungen Fischbrut beträchtlichen Schaden anrichtet.

2. **Dytiscus marginalis** Linné. **Gelbrand.** Körperlänge 28—30 Mmt. Decken mit kaum erweitertem Seitenrande. Oben dunkelolivengrün, die Ränder des Halsschildes, der Seitenrand der Decken und die Unterseite gelb. Das Schildchen schwarz. Die Hinterbrust verlängert sich hinterwärts in zwei stumpfe, gabelförmige Fortsätze. Die Decken der Weibchen kommen sowol mit Längsfurchen als auch glatt vor.

Lebensweise. Im Frühjahr legt das Weibchen auf den Grund des Wassers zahlreiche eiförmige, gelbe Eier, aus denen sich nach ungefähr 12 Tagen Larven entwickeln, die sofort auf Raub ausgehen. Wenn die Larve ihre vollkommene Größe erreicht, bereitet sie sich am Ufer eine Erdhöhle, in welcher sie, die Haut abstreifend, zur gelblichweißen Puppe wird, aus der sich nach Verlauf von drei Wochen der Käfer entwickelt.

Vierte Familie: Drehkäfer, Gyrinidae.

Gattung: Gyrinus *Geoffroy*. Drehkäfer.

Familiencharakter. Vorderbeine weit länger als die hintern Paare, von diesen weit entfernt eingelenkt. Hintere Beinpaare sehr breit, zusammen-

gedrückt. Mittelbrust sehr groß. Fühler kaum von Kopflänge, elfgliederig; das zweite und dritte Glied groß, das dritte ohrförmig verlängert, die übrigen Glieder sehr kurz und dicht gedrängt, das Endglied so lang als die sieben vorhergehenden. Jederseits am Kopfe zwei durch den Kopfrand getrennte Augen.

Lebensweise. Die Käfer leben in stehenden wie fließenden Gewässern und schwimmen geschickt. Einzeln oder gesellig treiben sie rudernd sich in Bogenlinien mit großer Schnelligkeit auf der Wasserfläche umher, oft in Kreisen sich drehend, am Hinterende stets eine Luftblase mit sich führend; bei nahender Gefahr tauchen sie unter, wenn ein Entfliehen auf der Oberfläche nichts hilft.

Als Larve sind sie linear gestreckt, der Hinterleib verschmälert. Oberkiefer einfach, sichelförmig, in der Ruhe übereinandergeschlagen. Beine mäßig lang. Jeder Hinterleibsring hat seitlich einen gerade abstehenden, langen, an den Rändern bebarteten, kegelförmigen Faden, deren vier, aber längere, am letzten Ringe stehen; am vortretenden After befinden sich vier Häkchen. Zur Zeit der Verwandlung verlassen sie das Wasser, steigen an den Wasserpflanzen in die Höhe und verpuppen sich in grauem, papierähnlichem Gespinst. In Deutschland ist nur eine Gattung, die sich in zahlreichen Arten über Europa verbreitet, vertreten, und auf stehenden Gewässern wie an stillen Stellen in Bächen sieht man sie, blitzenden Perlen gleich, spielend ihre Kreise ziehen.

Zweite Gruppe: Palpicornia, Tasterhörner.

Charakter. Kiefertaster wenigstens so lang wie die Fühler. Das Wurzelglied der Fühler verlängert, die Endglieder bilden eine Keule. Beine deutlich fünf- oder scheinbar viergliederig. Die Hinterbeine sind Lauf- oder Schwimmbeine. Füße mit nur einer Kralle.

Larven mit einfachen Augen und drei Beinpaaren.

Erste Familie: **Wasserkäfer,** Hydrophilidae.

Der Familiencharakter fällt mit dem Gruppencharakter zusammen.

a. Erstes Fußglied kurz, nie länger als die folgenden.

Erste Gattung: Hydrophilus *Geoffroy.* **Kolbenwasserkäfer.**

Oberkiefer am Innenrande gezähnt. Vorder- und Mittelbrust gekielt, die Spitze des Kiels überragt die Hinterschenkel. Fühler neungliederig. Hinterfüße stark zusammengedrückt und bewimpert. Klauenglied der Vorderfüße bei dem Männchen erweitert. Körper sehr groß.

Lebensweise. Träge, langsame Thiere, das ganze Jahr hindurch in stehenden Gewässern. Eigenthümlich ist die Art und Weise, in welcher das Weibchen seine Eier absetzt und verwahrt. Taschenberg schreibt darüber: „Das Weibchen legt sich an der Oberfläche des Wassers auf den Rücken unter dem schwimmenden Blatte einer Pflanze, welches es mit den Vorderbeinen an seinen Bauch drückt. Aus vier Röhren, von denen zwei länger aus dem Hinterleibe heraustreten als die andern, fließen weißliche Fäden, die durch Hin- und Her-

bewegen der Leibesspitze zu einem den ganzen Bauch des Thieres überziehenden Gespinst sich vereinigen. Ist dieses fertig, so kehrt sich der Käfer um, das Gespinst auf den Rücken nehmend, und fertigt eine zweite Platte, welche mit der ersten an den Seiten zusammengeheftet wird. Schließlich steckt er mit dem Hinterleibe in einem vorn offenen Sack. Denselben füllt er von hinten her mit Eierreihen und rückt in dem Maße aus demselben heraus, als sich jene mehren, bis endlich das Säckchen gefüllt ist und die Hinterleibsspitze herausschlüpft. Jetzt faßt er die Ränder mit den Hinterbeinen, spinnt Faden an Faden, bis die Oeffnung immer enger wird und einen etwas wulstigen Saum bekommt. Danach zieht er Fäden querüber, auf und ab und vollendet den



Fühler, vergrößert. Eiergehäuse. Geöffnetes Eiergehäuse.
Weibchen. Larve. Männchen.
Pechschwarzer Kolbenwasserkäfer (Hydrophilus piceus Linné).

Schluß wie mit einem Deckel. Auf diesen Deckel wird noch eine Spitze gesetzt; die Fäden fließen von unten nach oben und wieder zurück, von da nach unten, und indem die folgenden immer länger werden, thürmt sich die Spitze auf und wird zu einem etwas gekrümmten Hörnchen. In vier bis fünf Stunden, nachdem hier und da noch etwas nachgebessert wurde, ist das Werk vollendet und schaukelt, ein kleiner Nachen von eigenthümlicher Gestalt, auf der Wasserfläche zwischen den Blättern der Pflanzen. Wird er durch eine unsanfte Bewegung der Wellen umgestürzt, so richtet er sich sogleich wieder auf, mit dem schlauchartigen Ende nach oben, infolge des Gesetzes der Schwere.“ Der von den Eiern nicht ganz eingenommene Raum wird durch feine Gespinstmasse ausgefüllt, welche wie die Schalen der Eier den jungen Larven als erste Nahrung dienen; erst wenn diese verzehrt, verlassen sie die Wohnung und zerstreuen sich. Ausgewachsen mißt die Larve 75 Mmt., ist schwärzlich, oben dunkler und von

Gestalt, wie die Abbildung zeigt; ihre Haut lederartig und fein gekörnt, mit vielen Querrunzeln, welche die Körpereinschnitte undeutlich machen. Der Kopf ist hornig, mit sechs kaum sichtbaren, einfachen Augen jederseits und dreigliederigen Fühlern. Die Mundtheile bestehen aus zwei vorragenden, gebogenen, in der Mitte gezahnten Oberkiefern, aus zwei freien, stielförmig verlängerten Unterkiefern, deren Stamm nach außen einen dreigliederigen Taster trägt, aus einer frei vorragenden Unterlippe mit zapfenartig vorragender kleiner Zunge und zweigliederigem Lippentaster. Beine kurz, mit aus einer einzelnen Kralle bestehendem Fuß. Die sieben ersten Hinterleibsringe jederseits mit kurzem, fadenartigem Anhang, deren zwei, aber längere, der letzte Ring trägt. Die Larve gräbt sich außerhalb des Wassers in feuchter Erde eine Höhle, in welcher die Verwandlung zur Puppe, dann zum Käfer erfolgt. Die Puppe zeichnet sich durch drei starke Dornen am Vorderrande des Bruststücks aus.

Hydrophilus piceus Linné. Körperlänge 35—44 Mmt. Grünlich oder pechschwarz. Bauchringe dachig gekielt. Deckenspitze mit kleinem Zähnchen. Die Keule der rostrothen Fühler braun. — Heimat: Europa.

Lebensweise. In stehenden wie langsam fließenden Gewässern, besonders da, wo die grüne Fadenalge dem Käfer reichliche Nahrung darbietet, lebt diese gemeinste Art, zuweilen in Gesellschaft anderer, allenthalben. Als Larve soll er nach verschiedenen Beobachtungen als Raubthier, nach andern als Pflanzenfresser auftreten.

b. Erstes Fußglied länger als die folgenden.

Zweite Gattung: Sphaeridium *Fabricius.*

Zweites Glied der Kiefertaster angeschwollen. Vorder- und Mittelbrust schmal. Fühler achtgliederig, mit dreigliederiger Keule. Körper kugelig eiförmig, mit an der Spitze einzeln abgerundeten Decken.

Larven denen von Hydrophilus ähnlich, schmal, gestreckt, mit hornigen, den Kopf weit überragenden Oberkiefern.

Die Käfer leben wie ihre Larven in Mist und Dünger, besonders frischem Kuhdünger. In mehrern europäischen Arten vertreten, finden sich jedoch nur zwei weit verbreitet vor.

Sphaeridium scarabaeoides Linné. Körperlänge 6—7 Mmt. Schwarz. Halsschild mit stumpfwinkeligen Hinterecken. Die Decken an der Wurzel mit öfters undeutlichem, blutrothem Fleck und mit großem gelben Fleck an der Spitze. Beine gelbbraun.

Dritte Gruppe: Brachelytra, Kurzflügler.

Gruppencharakter. Hinterleib aus sechs bis sieben frei beweglichen, ringsum hornigen Ringen zusammengesetzt. Decken verkürzt, bergen die zusammengefalteten Flügel vollkommen. Die Vorderbrust bei den einen hornig, bei andern häutig, ist jederseits nach hinten zu, am Außenende der Vorderhüften, mit einem Athemloch versehen, dessen Bildung für die Gattungen charakteristisch ist.

Lebensweise. Die ungemein zahlreichen Arten dieser Gruppe, die durch obige Charaktere hinreichend bezeichnet sind, leben zum größten Theil von zersetzten und verwesenden Stoffen des gesammten organischen Reichs, doch

erscheinen die Arten, welche Blumen besuchen, um auf kleine Kerfe Jagd zu machen, und die zahlreichen Arten, welche wir in den Pilzen antreffen, den Larven der Fliegen und Mücken daselbst nachzugehen, da ein Bewohnen der Pilze von Kurzflüglerlarven bisjetzt noch nicht beobachtet ist. Einige Arten halten sich ausschließlich theils einzeln, theils gesellig in Ameisennestern auf und scheinen den Ameisen durch Ausschwitzungen Nahrungsstoffe zu bieten. Ihr Lauf gehört zu den schnellsten Bewegungen, die wir bei den Käfern treffen, ihr Flug ist geschickt, und häufig wenn auch ohne Ausdauer schwärmen die kleinern Arten um Dünger. Aus dem sehr beweglichen Hinterleib, den sie aufwärts krümmen, wenn Gefahr ihnen droht, und mit dem sie ihre Flügel nach beendetem Flug unter die Decken schieben, tritt bei den großen Arten neben dem After jederseits ein starkriechendes Bläschen als Vertheidigungsmittel hervor. Die Arten finden sich über alle Länder verbreitet und gilt von ihnen, was schon in der Einleitung gesagt, daß dem Norden zu die Färbung eine düsterere wird, dem Aequator zu aber ebenso buntfarbige Arten auftreten, wie andere Käfergruppen sie zeigen.

Die Larven stimmen in der Lebensweise mit den Käfern überein, wie auch ihre Gestalt diesen ähnelt. Ihr Körper ist gestreckt, ziemlich gleich breit und flach, der Kopf hornig und flach vorstehend, von der Bildung, wie ihn der Käfer hat, jederseits mit einem bis sechs einfachen Augen; die Mundöffnung ist sehr klein. Oberkiefer sichelförmig, am Innenrande gezahnt oder mit zweispaltiger Spitze. Unterkiefer einlappig, mit drei- oder viergliederigen Tastern. Kinn hornig mit kleiner Zunge; Lippentaster dreigliederig. Die Körperringe oben wie die Bauchringe mit Hornschildern, Endring mit 2 zwei- bis viergliederigen Anhängen und röhrenförmigem Nachschieber. Die Beine haben nur eine Fußkralle.

Familie: **Raubkäfer**, Staphylinidae.

Der Familiencharakter fällt hier mit dem der ganzen Gruppe zusammen. Die zahlreichen meist kleinen Arten bilden, durch äußere Gestalt wie durch den Bau des Körpers bedingt, mehrere natürliche Untergruppen, von denen die folgende allein große Arten aufzuweisen hat, die sich, in mehrern Gattungen vertheilt, über die ganze Erde verbreitet finden. In ihr treffen wir bunt metallisch gefärbte Arten in Südamerika von ansehnlicher Größe; wir treffen aber auch bei uns Arten, wie eine sich uns im Bilde darstellt, dicht und bunt behaart, die meisten aber sind düster gefärbt, wenn schon unter den kleinen Arten lebhaft gefärbte auch bei uns auftreten. Alle in diese Gruppe gehörenden Käfer haben sichtbare Athemlöcher der Vorderbrust, oder diese sind durch eine frei aufliegende Platte bedeckt, die Fühler sind am Vorderrande der Stirn über den Oberkiefern eingelenkt; diese, meist in der Mitte gezähnt, haben nur an ihrer Wurzel einen dichtgefransten Hautstreif. Alle Füße sind fünfgliederig. Die Decken reichen bis ans Ende des Mittelleibes. Vorder- und Hinterhüften sind kegelig, die erstern vorstehend, die andern einfach. Der Hinterleib ist gerandet und sein letzter Ring kann nach Willkür von dem Käfer eingezogen werden; gewöhnlich findet sich neben dem After jederseits ein kleiner Griffel.



Raubkäfer (Staphylinida).

Erste Gattung: Staphylinus *Linné.*

Endglied der Lippentaster höchstens schwach erweitert oder abgestutzt. Die Arten leben in und an Aesern, im Dünger und unter faulenden Pflanzenstoffen, doch trifft man sie auch unter Steinen an oder im Sonnenschein fliegend.

Staphylinus hirtus Linné. Körperlänge 19—24 Mmt. Schwarz. Langzottig behaart. Die Behaarung ist auf dem Kopf, dem Halsschilde und den drei letzten Hinterleibsringen goldgelb und bildet hinten über die Decken eine graue, schwarzgefleckte Binde. Unterseits ist der Käfer stahlblau mit schwarzer und goldgelber Behaarung. Dieser stattliche Käfer findet sich über Europa verbreitet vor und lebt im Kuhdünger, ausnahmsweise geht er auch dem ausfließenden Safte der Birken nach.

Zweite Gattung: Oxyporus *Fabricius.*

Endglied der Lippentaster halbmondförmig. Kiefertaster fadenförmig. Decken kürzer als zusammen breit. Körper gedrungen, breit, glattglänzend, vorherrschend rothgefärbt.

Lebensweise. Die drei europäischen Arten leben in Pilzen, sowol in fleischigen als in holzigen, wo sie wol nur den darin heimischen Larven anderer Insekten nachstellen, ohne selbst von der Pilzkost zu leben.

Ihre Larven sind spindelförmig, blaß röthlichbraun, mit Rückenschildern, Nachschieber und zweigliederigen Aftergriffeln. Die Oberkiefer an der Spitze in zwei flache, feingesägte Zähne getheilt. Die Unterkiefer weit vorragend, ihr Stamm in zwei nebeneinanderliegende, am Ende abgestutzte, mit mehrern starken Dornen besetzte Stücke getrennt. Die Taster dreigliederig.

Oxyporus rufus Linné. Körperlänge 6,5—9 Mmt. Schwarzglänzend. Halsschild, erster bis vierter Hinterleibsring und Beine, bis auf die Wurzel der Schenkel, roth. Jede Decke mit großem, röthlichgelbem Schulterfleck. Diese Art ist die häufigste und findet sich allenthalben in Europa.

Auf dem Bilde der Todtengräber sehen wir diesen Käfer über den Schwanz des Vogels hineilen, für ihn ist ja der Vogel keine Lockung, aber ihm winken die Hutpilze aus der Ferne.

Vierte Gruppe: Clavicornia, Keulenhörner.

Gruppencharakter. Fühler endigen in eine Keule. Die Fußgliederzahl aller Beine meist einander gleich. Unterkiefer mit einem oder zwei übereinstimmenden Lappen. — Die Glieder der Keule sind aneinandergereiht, nicht einander umfassend, nicht einseitig erweitert; nur ausnahmsweise kommt die letztere Bildung vor, wie sie andererseits durch gestreckte Glieder schwindet. Die Zahl der Glieder schwankt zwischen einem und elf. Die Zahl der Fußglieder ist meist fünf oder scheinbar vier, selten vier; ungleiche Anzahl ist häufig nur Geschlechtsunterschied.

Lebensweise nach Familie und Gattung verschieden.

Die Larven sind sechsbeinig mit einkralligem Fuß und meist einem Paar gegliederter oder ungegliederter Anhänge am Leibesende. Sie schweifen frei umher und nähren sich wie die Käfer von lebenden wie verwesenden Thieren und Pflanzen.

Erste Familie: Stutzkäfer, Histeridae.

Familiencharakter. Fühler vom zweiten Gliede an gekniet, wie die Beine in Gruben zurückziehbar. Das Halsschild vorn ausgerandet, hinten mehr oder weniger weit den Decken angepaßt. Hinterhüften weit voneinander abstehend. Füße meist fünfgliederig. Der Körper hart bis sehr hart, meist haarlos. Decken kurz, hinten abgestutzt. Vorderschienen, Grabbeine.

Lebensweise. Die Arten leben von verwesenden Stoffen des Pflanzen- und Thierreichs, in Aas und Koth, unter Baumrinden oder in Ameisennestern.

Die Larven leben von denselben Stoffen wie die Käfer oder vom Raub und werden wie die Käfer nützlich. Körper langgestreckt, nach hinten allmählich verdünnt. Kopf und Nackenring hornig. Fühler ziemlich lang, viergliederig. Augen fehlen. Mundhöhle sehr klein. Oberkiefer vorragend, sichelförmig, sehr spitz. Unterkiefer vorragend mit dreigliederigem Taster. Lippentaster zweigliederig, Kinn fleischig. Beine sehr kurz. Endring des Leibes röhrenartig verlängert, mit einem Paar zweigliederiger Anhänge.

Gattung: Hister *Linné.* Stutzkäfer.

Kopf zurückziehbar. Mund von unten durch einen halbkreisförmigen Lappen der Vorderbrust verdeckt.

1. **Hister quadrimaculatus** Linné. Körperlänge 9—12 Mmt. Decken schwarz, mit einem großen, öfter unterbrochenen, mondförmig gebogenen rothen Fleck. Der äußere Längsstreif reicht höchstens bis zur Mitte. Seitenrand des Halsschildes mit zwei eingedrückten Längsstreifen. Spitze der Vorderschienen mit einfachem, stumpfem Zahne.

2. **Hister cadaverinus** Hoffmanns. Körperlänge 6,5—7,5 Mmt. Ganz schwarz oder braun. Eiförmig. Halsschild mit zwei Seitenrandstreifen. Der umgeschlagene Deckenrand punktirt. Decken mit sechs Rückenstreifen, die drei innern abgekürzt. Vorderschienen außen fünf- bis sechszähnig, mit kurzem, getheiltem Spitzenzahn.

Beide Arten leben an Aas.

Zweite Familie: Aaskäfer, Silphidae.

Familiencharakter. Fühler elf- oder zehngliederig, mit jäh oder allmählich gebildeter Keule. Unterkiefer zweilappig oder mit kleinem, bis verschwindendem, innerm oder äußerm Lappen. Halsschild groß, breit. Meist alle Füße fünfgliederig. Mit fünf oder sechs freien Bauchringen.

Lebensweise nach den Gattungen verschieden.

Erste Gattung: Necrophorus *Fabricius.* Todtengräber.

Fühler zehngliederig, mit großem, viergliederigem, durchblättertem Endknopfe. Decken abgestutzt, ganz schwarz oder mit rothgelben Binden.

Lebensweise. Das Separatbild zeigt uns fünf Arten von Todtengräbern im Beginn ihrer Arbeit, eine Vogelleiche zu begraben. Zahlreiche andere aasliebende Kerfe hat der Duft der Verwesung angelockt. Sofort schreitet die Arbeit rüstig vor — der Vogel ist klein, die Stelle günstig, kein Hinderniß findet sich; die Käfer kriechen unter und, mit emsigem Fuß die Erde unter sich aufwühlend und hinter sich schaffend, graben sie die Leiche tiefer und tiefer,

endlich ist sie versenkt und die Käfer scharren die ausgeworfene Erde wieder darüber. Nicht immer jedoch liegt der Todte so günstig, nicht immer ist er so klein. Von einem größern Thiere genügt es ihnen schon, auch nur einen Theil zu begraben, wie beobachtet ist. Liegt aber das Aas nicht auf der Erde, ist der Untergrund steinig oder sonst zum Aufwühlen nicht geeignet, so weiß der Todtengräber Rath. Gleditsch erzählt, daß eine todte Kröte, obwol sie oben an einem Stock befestigt, dessen unteres Ende in die Erde gesteckt war, dennoch von Todtengräbern begraben wurde. Da sie wol nicht anders zu ihrem Zweck kommen konnten, unterhöhlten sie den Stock, bis er fiel, und vergruben dann beides, Stock und Kröte. Man hat auch beobachtet, daß Todtengräber, ist der Untergrund ungeeignet zum Aufwühlen, eine kleine Leiche bis dahin fortgetragen, wo ein Vergraben möglich war. Ich beobachtete diesen Fall in meinem Zimmer. Eine kleine Schildkröte von 60 Mmt. Länge war mir gestorben; um nicht durch den Geruch ihrer Verwesung belästigt zu werden, legte ich sie in mein Terrarium, in dem sich zur Zeit ein Todtengräber befand. Das geschah am Nachmittag. Am andern Morgen war die Schildkröte verschwunden. Durch Nachsuchen erst sah ich ungefähr 50 Mmt. von dem Ort, wo sie gelegen, den obersten Theil der Schildkröte aus der Erde hervorragen. Der Todtengräber hatte sein Werk vollendet; er allein hatte die Last fortgetragen, da der Untergrund, wo sie lag, der Rand eines eingesenkten Glases, ein Einscharren an Ort und Stelle ihm verwehrte. Wie aber benehmen sich dieselben Käfer, wenn die ausersehene Beute auf hartem Untergrund liegt und ein Fortschaffen nicht möglich, weil sie befestigt ist? Hierüber berichtet Oberförster Eichhoff. Dieser gewissenhafte Beobachter hatte kleinere Thierleichen, um kleine Aaskäfer daran zu fangen, auf hartem Boden ausgelegt und beschwerte sie genügend mit Steinen, damit Todtengräber ihm seine Lockstücke nicht fortschleppten. Aber die Todtengräber stellten sich doch ein und beerdigten die Leichen. Forttragen war nicht möglich, verscharren ging nicht an, deshalb ließen sie das Aas an Ort und Stelle, schafften von einem benachbarten Erd- und Komposthaufen Erd- und Rasenstückchen zur Stelle und bedeckten das Aas vollständig.

Ist die Arbeit gethan, so legen die weiblichen Todtengräber ihre Eier an das Aas. Die ausschlüpfenden Larven erreichen nach einigen Häutungen ihre Reife und sind dann schmuzigweiß, mit stacheligen Rückenschildern am Grunde der einzelnen Ringe, die zum Fortschieben in dem Aas dienen; die schwachen einklauigen Beine wie der Kopf mit den viergliederigen Fühlern und den Oberkiefern sind gelblichbraun. Sie haben eine Oberlippe und jederseits sechs einfache Augen. In einer innen ausgeleimten Erdhöhle erfolgt die Verwandlung zur Puppe.

Ausnahmsweise findet man auch Todtengräber in faulenden Löcherpilzen, vorzüglich im Steinpilz, die den thierischen Stoffen durch ihre Bestandtheile nahestehen. Hauptsächlich finden sich die Arten über die nördliche Erdhälfte verbreitet.

A. Färbung vorherrschend schwarz.

1. Necrophorus germanicus Linné. Körperlänge 21—35 Mmt. Schwarz, der umgeschlagene Deckenrand und ein Fleck auf der Stirn gelbroth. Decken zuweilen mit dunkelrothen Flecken.

Lebensweise aller andern Arten, doch findet sich diese größte deutsche Art mehr an größern Aesern.

2. Necrophorus humator Göze. Körperlänge 18—25 Mmt. Ganz schwarz. Fühlerknopf gelbbraun.

B. Decken schwarz mit zwei rothen Querbinden.

3. Necrophorus vespillo Linné. Körpergröße 11—20 Mmt. Endknopf der Fühler rothgelb. Halsschild vorn dicht gelb behaart. Hinterschienen gekrümmt. Gemeinste Art.

4. Necrophorus vespilloides Herbst. Körpergröße 11—20 Mmt. Fühler ganz schwarz. Die hintere Deckenbinde erscheint als großer Fleck beiderseits der Naht. Hinterschienen gerade, wie bei den übrigen deutschen Arten.

An Aesern und faulenden Pilzen, mehr dem Gebirge angehörend.

Zweite Gattung: Silpha *Fabricius*. Aaskäfer.

Fühler allmählich verdickt oder mit drei bis fünf größern Endgliedern.

Lebensweise. Der weitaus größte Theil dieser Thiere lebt, wie ihr Name sagt, von Aas. Ausnahmsweise finden wir ihn auch an abgefallenem und angefaultem Obst, nur eine Art nährt sich von Raupen, denen sie auf den Bäumen nachgeht. Als Larve sind zwei Arten wiederholt den Zuckerrübenfeldern schädlich geworden, indem sie so massenhaft auftraten, daß die ganzen Felder ein schwärzliches Ansehen erhielten.

A. Halsschild kreisförmig, Decken gestutzt.

1. Silpha littoralis Linné. Körperlänge 13—23 Mmt. Schwarz, Fühlerspitze roth. Decken mit drei erhabenen Längslinien. Die Hinterschenkel sind bei den Männchen zuweilen verdickt und ihre Schienen gekrümmt. Fühler allmählich keulig verdickt.

Lebensweise. Die Käfer wie ihre Larven finden sich vorzüglich an größern Aesern, auf Schindangern oder auch an Ufern.

B. Halsschild halbkreisförmig, Decken nicht gestutzt.

2. Silpha thoracica Linné. Körperlänge 15 Mmt. Fühler mit vier deutlich größern Endgliedern. Schwarz. Halsschild uneben, roth und wie der Scheitel fein seidenglänzend, rothgelbhaarig. Decken schimmernd mit drei erhabenen Längslinien.

3. Silpha atrata Linné. Körperlänge 9—11 Mmt. Halsschild halbkreisförmig. Glänzend schwarz oder braun, Decken runzelig punktirt, mit drei erhabenen, glatten, hinten verkürzten Längslinien.

Lebensweise. Der Käfer und seine Larve leben von Aas und bergen sich sonst unter Steinen und Erdschollen. Die Larve hat man zuweilen als Schädiger der Runkelrübenfelder angetroffen, und sie wird um so schädlicher, als sie die zartesten Herzblätter als Nahrung wählt. Sie ist am Rücken schwarz, am Bauche licht. Ihre Leibesringe erweitern sich vom Kopf aus gegen die Mitte und nehmen von da an nach hinten schnell wieder an Breite ab. Die Rückenschilder sind seitlich lappig erweitert. Am letzten Ringe stehen zwei fleischige Anhänge, die von dem umstülpbaren After überragt werden. Dieser dient beim Kriechen als Nachschieber. Der Kopf ist geneigt und durch den ersten Ring etwas versteckt, die ziemlich langen Fühler sind dreigliederig; jederseits stehen zu zwei und vier gruppirt sechs einfache Augen. Nach viermaliger Häutung ist die Larve erwachsen, gräbt sich ziemlich tief in die Erde ein und verwandelt sich in einer Höhlung zur Puppe. Nach etwa zehn Tagen kommt der Käfer zur Entwickelung.

Dritte Familie: Glanzkäfer, Nitidulidae.

Familiencharakter. Fühler mit zwei- oder dreigliederiger, meist knopfförmiger Keule. Vorderhüften walzenförmig, Hinterhüften halbwalzig. Füße fünfgliederig, das erste oder das vierte Glied sehr klein, selten die Hinterfüße viergliederig. Hinterleib mit fünf frei beweglichen Bauchringen. Meist kleine Käfer, die in zahlreichen Arten weit verbreitet sind.



1 Gemeiner Todtengräber (Necrophorus vespillo). 2 Deutscher Todtengräber (Necrophorus germanicus). 3 Necrophorus humator. 4 Ufer-Aaskäfer (Silpha littoralis). 5 Hummelartiger Raubkäfer (Staphilinus hirtus). 6 Rother Pilzkurzflügler (Oxyporus rufus). 7 Dunkler Aaskäfer (Silpha obscura). 8 Rothhalsiger Aaskäfer (Silpha thoracica).

Lebensweise. Die Arten leben theils unter Baumrinden, theils auf Blüten, in Pilzen und in Aas; andere an Fleischwaaren, am ausfließenden Saft der Bäume oder bei Vorräthen.

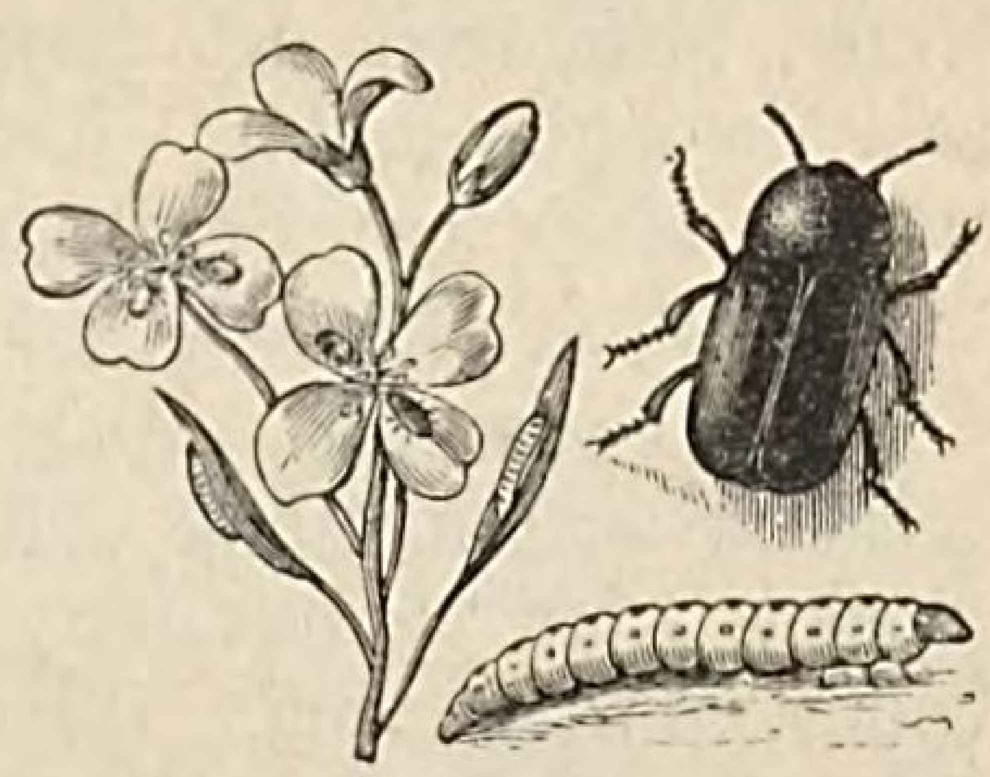
Die **Larven** haben jederseits drei einfache Augen, breite Oberkiefer, deutliche Oberlippe, zweigliederige Fühler, seitlich vorstehende Fleischwarzen, am Afterring zwei Hornhaken und einen Nachschieber.

Erste Gattung: Meligethes *Steffens*.

Oberlippe frei, hornig. Viertes Fußglied klein, die drei vorhergehenden erweitert. Decken unverkürzt, ihre Wurzel nicht vom Hinterrand des Halsschildes bedeckt. Vorderbrust nach hinten vorragend. Körper fein anliegend behaart. Zahlreiche kleine Arten.

Lebensweise. Die Käfer leben auf Blüten, unter Baumrinden wie vom Saft verwundeter Bäume.

Meligethes brassicae Scopoli. **Rapsglanzkäfer.** Dieser unter dem Namen Nitidula aenea Fabricius bekanntere Käfer hat eine Körperlänge von 2—2,5 Mmt. Von länglich-eiförmiger, leicht gewölbter Gestalt ist er oberseits erzgrün oder blauglänzend und fein punktirt. Die Fühler schwärzlich, ihre zwei Grundglieder rothbraun. Unterseits schwarz; die Vorderschienen der im übrigen schwarzbraunen Beine sind röthlichbraun, schmal und nach außen sehr fein sägeartig gezähnt.



Rapsglanzkäfer (Meligethes brassicae Scopoli), in natürlicher Größe, auf seiner Nährpflanze; daneben mit seiner Larve, vergrößert.

Lebensweise. In oft großen Mengen trifft man die Käfer zur Zeit der Rapsblüte auf dieser Pflanze, auf den verwandten Kohlarten und andern Kreuzblütlern, wie den ganzen Sommer hindurch auf den verschiedensten Blüten an. Im April beginnen sie den Fraß, indem sie sich in die jugendlichen Knospen des Rapses einfressen und das Innere derselben verzehren. Zur gleichen Zeit findet die Paarung statt, und bald darauf legen die Weibchen mittels vorschiebbarer Legröhre die länglichrunden weißen Eier einzeln in die Knospen. Die jungen Larven erscheinen bald darauf, verzehren das Innere, fressen aber auch die Theile der entfalteten Blüten oder die zarten Schoten. Die Entwickelung erfolgt schnell. Anfang Juni sind sie meist erwachsen und verwandeln sich flach unter der Oberfläche der Erde in losem Gespinst zur Puppe. Mitte Juni erscheinen die Käfer, die im Frühjahr erst, nachdem sie überwintert, sich weiter fortpflanzen, wenn nicht noch eine weitere Vermehrung unter noch nicht erforschten Verhältnissen stattfindet.

Die **Larve** ist langgestreckt, gleich breit, bräunlichgrau, mit hornigem Kopf und zwei seitlichen hornigen Schildchen auf jedem Körperring, nur der letzte, der als Nachschieber dient, hat deren drei. Die Fühler sind viergliederig und kurz; die Mundtheile kräftig und jederseits am Kopfe stehen drei einfache Augen.

Zweite Gattung: Tenebrioides *Piller*. Brotkäfer.

Fühler elfgliederig, mit allmählich größern Endgliedern. Unterkiefer zweilappig. Augen nierenförmig. Zunge abgestutzt. Körper langgestreckt, flach. — **Lebt** im Moder alter Bäume, unter Rinde und bei Getreidevorräthen.

Tenebrioides Mauritanica Linné. Körperlänge 6—11 Mmt. Glänzend pechbraun. Decken punktirt gestreift, jeder Zwischenraum jederseits mit einer sehr feinen Punktreihe neben den Streifen.

Die Lebensweise dieses Käfers und seiner Larve scheint noch nicht hinreichend beobachtet zu sein; während Taschenberg angibt, daß der Käfer in Arzneiwaaren, Nüssen, Mandeln, besonders aber in aufgespeichertem Getreide vorkomme und bedeutenden Schaden daselbst anrichte (Gewährsmann Rozier), indem die Larve bald nach dem Ausdreschen des Getreides erscheine, die Körner von außen benage und, überwintert, im Frühjahr besonders stark fresse, finden sich andere Beobachtungen, in denen ausdrücklich gesagt wird, daß die Larven nicht vom aufgespeicherten Getreide leben, sondern auf die Raupen der Kornmotte Jagd machen.

Die Larve ist flachgedrückt, hinter der Mitte am breitesten, doch fast walzig, an den Seiten mit lang abstehenden einzelnen Haaren besetzt. Der schmale Kopf vorgestreckt und fast viereckig; an Stelle der Augen vertiefte Punkte, aus denen lange Haare entspringen. Fühler zweigliederig. Dem hinten abgerundeten Nackenschilde folgen auf jedem der beiden nächsten Ringe zwei kleine viereckige Hornfleckchen; auf dem letzten Ringe findet sich ein ebensolches, von welchem zwei Hornspitzen zangenartig nach hinten und oben aufragen. Die Färbung der Larve ist schmuzigweiß, Kopf, Nackenschild und Afterschild schwarzbraun, die übrigen hornigen Theile lichter gefärbt.

Vierte Familie: Speckkäfer, Dermestidae.

Familiencharakter. Fühler fünf-, acht- oder elfgliederig, mit starker Keule, stirnständig und zurückziehbar. Der geneigte Kopf mehr oder weniger vom Halsschild bedeckt. Decken unverkürzt. Beine kurz, mit vorragenden und zusammenstoßenden Vorderhüften, die Hinterhüften zu Platten erweitert. Der Bauch besteht aus fünf Ringen.

Lebensweise. Während die Käfer zum großen Theil auf Blüten angetroffen werden, einige auch in Holzpilzen wie unter der Rinde abgestorbener Bäume, leben die Larven, soweit bekannt, von thierischen Stoffen oder stellen kleinen Insekten nach. Sie sind ausgezeichnet durch eine auffallend starke und abstehende Behaarung; ihre Körperbedeckung ist weichhäutig, auch mehr oder weniger bis ganz hornig; der hornige Kopf klein und gerundet, mit nach unten gerichtetem Munde, jederseits stehen meist sechs kleine Punktaugen. Durch die Zerstörung nutzbarer Stoffe, als Häute und Pelzwerk aller Art, machen sie sich lästig, und selbst der Insektensammler lernt sie als Zerstörer und Verwüster seiner Schätze nur zu oft kennen. Einige wenige Arten stellen andern Insekten nach, und besonders sind es die Eier der Schildläuse, die sie als Käfer und Larve verzehren.

Erste Gattung: Dermestes *Linné*. Speckkäfer.

Fußglieder einfach, die Mittelhüften aneinanderstoßend. Unterkiefer zweilappig, ihr innerer Lappen mit Hornhaken. Kleine, seltener mittelgroße Käfer, deren Leib meist mit Haaren oder Schüppchen bekleidet ist.



Speckkäfer (Dermestes lardarius Linné).

A. Ohne Stirnauge.

Dermestes lardarius Linné. Körperlänge 6,5—8 Mmt. Schwarz, vordere Hälfte der Decken braun, dicht graugelb, bindenartig behaart, ein Fleck an der Schulter und jederseits drei Punkte schwarz behaart.

Fast das ganze Jahr hindurch findet sich dieser gemeine Käfer im Innern unserer Wohnräume wie im Freien, wo er und seine gefräßige Larve allen thierischen Stoffen verderblich wird. Zeitig im Frühjahr verläßt er sein Winterquartier und beginnt den Fraß. Die Weibchen legen

im Mai ihre Eier an passenden Orten, wo die ausschlüpfenden Larven hinreichende Nahrung finden. Die erwachsene Larve ist auf dem Rücken braun, mit langer brauner Behaarung, die am Kopftheil nach vorn gerichtet ist. Die Bauchseite ist weißlich. Die Beine sind kurz. Letzter Hinterleibsring mit zwei Hornhaken. Sehr zahlreich nistet sich der Käfer in den Kästen für Mehlwurmzucht ein; hier leben die Larven von den todten Mehlkäfern und deren abgestorbenen Larven und Puppen, nicht aber von deren Nahrung, es sei denn, daß hierzu auch thierische Stoffe verwandt würden.

B. Mit einem Stirnauge.

Dermestes pellio Linné. **Pelzkäfer.** Körperlänge 4,5—6 Mmt. Eiförmig. Schwarz; oben schwärzlich, unten grau behaart. Fühler und Beine braun. Hinterrand des Halsschildes mit drei, jede Decke mit einem weißbehaarten Punkte.

In der Lebensweise schließt sich der Pelzkäfer dem Speckkäfer an, tritt aber in Bezug auf Schädlichkeit weit verheerender auf als jener, indem kaum etwas thierisches den Angriffen der Larven widersteht; besondern Schaden fügen sie den ungegerbten Fellen zu wie allen aus Fell und Wolle hergestellten Stoffen, während der Käfer mehr auf Blüten angetroffen wird. Die Larve ist der des Speckkäfers sehr ähnlich, doch fehlen ihr die zwei Hornhaken am Hinterleibsende; sie wird bis 9 Mmt. lang, ist walzig und stark behaart. Der Rücken hornig braun, der Bauch hell, die Ringe sind ringsum anliegend beschuppt und tragen am Hinterrande je eine Reihe rückwärts gerichteter Borsten, denen sich am Hinterleibsende ein lang abstehender Büschel nach hinten gerichteter Haare anschließt. Die Bewegungen der Larve sind ruckweise gleitend, und begünstigen die Haare sehr das Durchschlüpfen durch Wollhaar.

Zweite Gattung: Anthrenus *Geoffroy.*

Stirnauge vorhanden. Mittelhüften voneinander entfernt. Vorderbrust gegen den Mund erweitert, sodaß dieser bis auf die Oberlippe bedeckt erscheint. Kleine runde Käfer mit etwas niedergedrücktem, dicht, meist bunt beschupptem Körper. Die Arten leben auf Blüten und von thierischen Stoffen. Die Larven sind sechsbeinig, gedrungen, flach gewölbt und stark abstehend behaart, der letzte Hinterleibsring unbewehrt. An der Hinterleibsspitze findet sich ein dickerer oder dünnerer Schweif langer Haare, außerdem zeigen sich auf den letzten Rückenabschnitten auf jedem Ringe jederseits ein Büschel eigenthümlich gebildeter Haare, welche die Larve nach Belieben fächerförmig aufrichten oder niederlegen kann. Diese Haare erscheinen gegliedert, die Glieder sind aber unbeweglich und jedes an der Wurzel dünn, an der Spitze erweitert; jedes dieser Haare endet in eine größere pfeilförmige Spitze. Diese merkwürdigen Larven werden hauptsächlich den Naturaliensammlungen durch ihre große Gefräßigkeit schädlich.

Anthrenus museorum Linné. **Cabinetkäfer.** Körperlänge 2,5 Mmt. Schwarzbraun, dicht behaart; Halsschild mit drei weißen Flecken. Decken mit drei gelbgrauen Wellenbinden. Fühler achtgliederig mit zweigliederigem Endknopf.

Fünfte Familie: Pillenkäfer, Byrrhidae.

Familiencharakter. Fühler mit dreigliederiger Endkeule und, wie die Beine, vollkommen einziehbar. Körper kurz, eirund gewölbt und sehr hart, oberseits meist gleichmäßig, selten flecken- oder büschelweise mit leicht abfallenden, seidenglänzenden Haaren bekleidet oder nackt. Die Käfer leben auf trockenem Boden, unter Steinen und gleichen bei angezogenen Gliedern Samenkörnern. Ihre Larve ist walzig, fleischig, der Vorderrücken und die beiden Endringe

vergrößert, jener mit hornigen, die übrigen Ringe mit lederartigen, halbringförmigen Schienen bekleidet. Kopf rundlich, senkrecht gestellt, mit nach unten gerichtetem Munde. Oberkiefer fast dreieckig, kräftig. Nur zwei Punktaugen jederseits. Beine kurz, mit kräftigen, fast dreikantigen Schenkeln. Hinterleibsende mit zwei fußartigen Nachschiebern. Larven und Käfer nähren sich nur von Pflanzenkost und sind ausschließlich in Europa und Nordamerika heimisch

---

Sechste Familie: **Blattlauskäfer**, Coccinellidae.

Familiencharakter. Fuß meist drei-, selten viergliederig. Kopf jäh schnauzenartig zugespitzt. Fühler wangenständig, selten so lang wie Kopf und Halsschild zusammen, unter den Kopf zurückziehbar. Endglied der Kiefertaster abgestutzt, meist sehr groß. Kleine, seltener mittelgroße Käfer von eiförmigem Umriß, oben gewölbt, unten abgeflacht.

Gattung: Coccinella *Linné*. **Blattlauskäfer.**

Endglied der Kiefertaster beilförmig. Füße dreigliederig, erstes und zweites Glied unten filzig behaart, das zweite breiter, nimmt in eine oberseitige Furche das Krallenglied mehr oder weniger auf. Die Käfer sind selten einfarbig, meist aber nur zweifarbig, wobei die eine Farbe als Grundfärbung, die andere in Gestalt von Punkten, Flecken und in verschiedenen Zeichnungen auftritt. Diese Zeichnungen sind theils bei einer Art sehr beständig, theils sind sie vielen Schwankungen unterworfen, sodaß bald diese, bald jene Färbung zur Grundfarbe wird; die vorkommenden Farben sind gelb, weiß, roth und schwarz, selten treten drei Farben gleichzeitig auf. Bei der Berührung tritt aus den Gelenken ein gelber, ätzender und scharfriechender Saft, der als Zahnschmerzen stillendes Mittel angewandt wird.

Die Larven sind vorn breiter abgerundet, hinten spitz zulaufend und verschieden gefärbt; ihr Kopf klein, gerundet, mit schräg abwärts gerichtetem Munde, dessen Oberkiefer klein, dreiseitig eine scharfe, zweispaltige Spitze zeigt. Taster sehr groß, nach außen gerichtet. Jederseits am Kopfe drei bis vier Punktaugen. Körperringe nur undeutlich voneinander geschieden. Die Beine sind lang, etwas seitlich eingelenkt, mit langen Schenkeln und noch längern Schienen, der Fuß dagegen kurz, mit starker, gebogener Kralle. Die Hautbekleidung ist verschieden, bei den blattlausfressenden Arten uneben, gehöckert, kurz und steif borstig; den Vorrücken deckt ein großes Hornschild, Mittel- und Hinterrücken haben je zwei große, der Mitte zu gelegene und je zwei seitliche Flecke, auf den folgenden Hinterleibsringen stehen je sechs, sowol auf der Rücken- als noch kleinere an der Bauchseite. — Die pflanzenfressenden Arten sind auf dem Rücken mit einfachen oder verzweigten Stacheln versehen, deren Verzweigungen je in ein verschieden langes und bewegliches dünneres Haar enden; auf dem Bruststück finden sich vier, auf den Hinterleibsringen je sechs solcher verzweigter Dornen; die Seitendornen des letzten Ringes sind viel kürzer und an der Bauchseite finden sich nur borstentragende Flecke. — Wieder bei einer andern Gattung treten an Stelle der Höcker oder Dornen aus Grübchen weiße, weiche und biegsame Verlängerungen hervor, welche dem Thier ein eigenartiges An-

sehen verleihen. Diese Bildungen lassen sich entfernen und ersetzen sich innerhalb zwölf Stunden wieder. Diese Thiere nähren sich von Pflanzenläusen, hauptsächlich von Schildläusen, deren Körper ähnliche Wachsabsonderungen einhüllen. Ich sah wiederholt eine solche Larve (die eines Scymnus), bei Weibchen der Dorthesia Urticae, deren Körper durch einen festen, schöngeformten Wachspanzer geschützt ist, diesen durchbrechen und die Eierklumpen derselben verzehren.

Die Coccinelliden gehören vorwiegend zu den nützlichen Thieren, indem sie unsere Gewächse von den verderblichen Pflanzenläusen befreien; dies fällt um so mehr ins Gewicht, als die Käfer wie ihre Larven ausschließlich von dieser Kost leben. Mancherlei Namen legte diesen nützlichen Käfern der Volksmund bei und weihte sie der Gottheit: Marienkäfer, Herrgottskühchen, Friggahühnchen, Sonnenkälbchen, Sonnenkäfer. Zur Zeit der Verpuppung heftet die Larve ihr Hinterleibsende an den Ort ihrer Verwandlung, meist an das Blatt, auf dem sie zuletzt gelebt; nach einiger Zeit platzt die Haut des Rückens und die bunte Puppe erscheint im Umriß des Käfers. Beunruhigt bewegt sie sich wie abwehrend, auf- und niederwippend; die Entwickelung zum Käfer erfolgt noch vor dem Herbst, der in vollentwickeltem Zustande dann überwintert. Während der kalten Jahreszeit vereinigen sich die Arten und überwintern, dicht gedrängt, hordenweise hinter Baumrinden, unter Laub, unter und zwischen Steinen.

1. Coccinella septempunctata Linné. **Siebenpunkt.** Körperlänge 5—7,5 Mmt. Käfer kugeleiförmig, kahl. Schwarz; zwei Stirnflecken, wie die Vorderwinkel des Halsschildes weißgelb. Decken roth, am Schildchen weißlich, ein gemeinsamer runder Fleck an der Wurzel der Naht und gewöhnlich drei Punkte auf jeder Decke schwarz. Eine der gemeinsten und deshalb nützlichsten Arten, die sich schon durch ihre Größe auszeichnet.



Siebenpunkt mit Larve und Puppe (Coccinella septempunctata Linné).

Die Larve mit beborsteten Höckern ist grauschwarz, am Kopfe und die Unterseite schmuziggelb; die Borstenbüschel schwärzlich, einige Seitenbüschel wie Flecken auf dem Vorderkörper gelbroth. Die Puppe ist orangegelb, schwarz gefleckt. Larve und Puppe sind zur Zeit des „Kartoffelkäfers" häufig irrthümlich für zu diesem gehörig betrachtet und vernichtet worden.

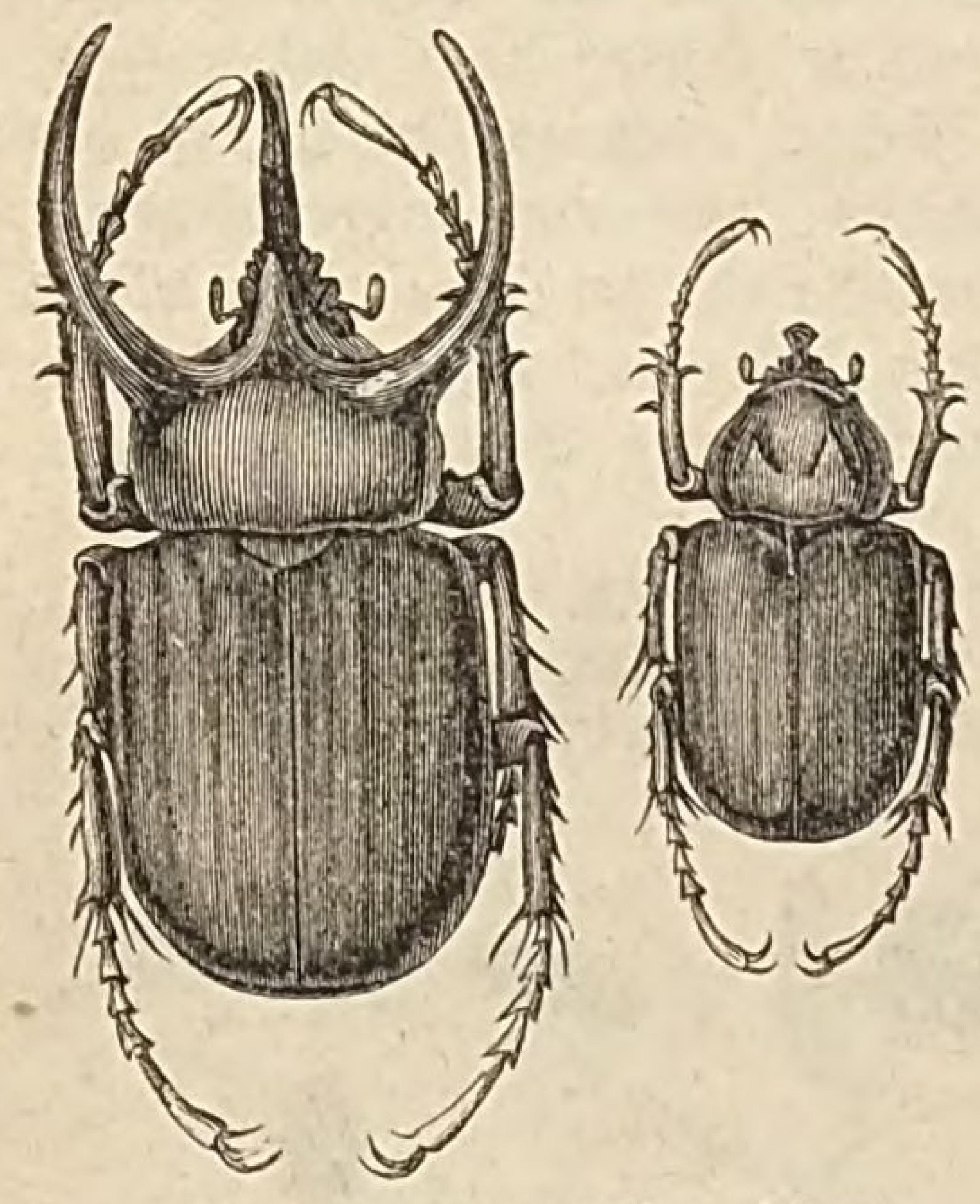
2. Coccinella viginti quattuor punctata Linné, bekannter als **Epilochna globosa** Schneider. Körperlänge 3,5—4,5 Mmt. Oberseits fein behaart. Fast halbkugelig, höckerartig gewölbt, geflügelt. Fußklauen gespalten. Schwarz, oberseits rostroth, einfarbig, auch mehr oder weniger schwarzfleckig, selten schwarz, roth gefleckt. Die Larve gehört wie der Käfer zu den pflanzenfressenden Arten und werden beide den Luzernenfeldern schädlich; indem sie die Blätter vom Rande her wie oberseits benagen, werden diese trocken und bleich und verleihen den Feldern ein trauriges Aussehen. Trockene Witterung begünstigt die Vermehrung der Käfer.

Fünfte Gruppe: Lamellicornia, Blätterhörner.

Die Fühler bilden mit den Endgliedern eine quergestreckte Keule, das sehr lange Wurzelglied ist unter dem Wangenrande eingelenkt. Die Augen sind ganz oder durch den einspringenden Wangenrand mehr oder weniger bis ganz getheilt. Die Beine, wenigstens die vordersten, mit gezahnter, zum Graben

geeigneter Schiene; als seltene Ausnahme kommt eine unbewehrte Schiene beim Männchen vor, bei Weibchen dagegen nie, denn diese bedürfen der Grabschienen beim Bergen der Eier.

In der Lebensweise weichen die Thiere weit voneinander ab, indem die einen von Pflanzenstoffen, die andern von Dünger leben, wenige nur von todten Thieren. Nach ihrer Nahrung aber ist auch ihr Aufenthalt verschieden, und während die einen als Larve und Käfer von denselben Stoffen leben, sehen wir andere verschiedener Nahrung nachgehen. Die von Dung lebenden thun dies auch als Larve; die Käfer der wurzelnagenden Larven finden wir auf Blättern und Blüten der Pflanzen wieder; die als Larven von moderndem Holz zehren, lecken als Käfer die ausfließenden Säfte der Bäume, schlürfen den Honigseim der Blüten oder fressen deren Staub.



Chalcosoma atlas Linné; zwei Männchen (in $^1/_2$ natürlicher Größe).

In dieser Gruppe vereinigen sich die Riesen der ganzen Ordnung, und gewaltig erscheint der Unterschied zwischen einem Herculeskäfer und einem Zwerge des Käfergeschlechts, wie wir sie bei Abendsonnenschein die Luft durchfliegen sehen. Aber nicht durch Größe allein zeichnen sich diese Riesen aus, zu der Größe gesellt sich noch die auffallende Gestalt. Bald sind es die Oberkiefer, die zu gewaltiger Größe auswachsen, bald erhebt sich die Stirn zum Höcker, zum spitzigen Horn, zur vielgestaltigen Schaufel, oder getheilt zeigt sie im kleinen das Gehörn des Rindes, das Geweih des Hirsches; das Halsschild erscheint in der Mitte gehöhlt, seine Ränder treten in Zacken und Hörnern hervor, oder die Mitte erhebt und verlängert sich zu langem, den Kopf weit überragendem Horn. Fragen wir, ob das Thier Nutzen von diesem Schmuck, der wie bei den Wirbelthieren nur dem männlichen Geschlecht zukommt, habe? So müssen wir dem entgegnen, daß diese Hörner wol dem Thiere nützlich sein werden, ob aber in allen Fällen, ist schwer zu sagen. Wir finden diese Hörner und Zacken bei derselben Art nicht in gleicher Vollkommenheit ausgebildet, bald sind sie in gewaltigem Maßstabe vorhanden, bald verschwinden sie fast ganz; solche zwei Grenzen des Auftretens zeigt uns das vorstehende Bild. Sehen wir aber dann auf die Größe der Männchen, so schwindet der Schmuck in gleichem Maße wie die Größe des Leibes abnimmt, und die überwiegende Mehrzahl der mit wohlausgebildeten Hörnern auftretenden Männchen läßt darauf schließen, daß nur solche zur Erhaltung der Art tauglich sind. Vor mir liegt ein Scarabaeus Gideon, dessen Gehörn nur schwach entwickelt ist, das Kopfhorn ist klein und wird nicht vom vorn gegabelten Halsschildhorn überragt. Die eine Flügeldecke zeigt zwei durchbrochene Stellen nahe beieinander, verbunden durch einen tiefen Eindruck; sicher ist dies der Eindruck des Halsschildhornes eines kräftigen Männchens, das im Kampf um das Weibchen oder im „Kampf um das Dasein" den schwachen Nebenbuhler besiegt hat. Daß aber solche Kämpfe wirklich stattfinden, daß eine solche „Zuchtwahl" bei der Fortpflanzung in Frage kommt, können wir bei

unserm heimischen Riesen, dem Hirschkäfer, beobachten. Der starke, stattliche Käfer besiegt im Kampfe den Nebenbuhler. Ein Schwächling ist bald abgefertigt; mit dem geweihartigen Kieferpaar umfaßt ihn der Starke und schleudert ihn vom Kampfplatz; nichts vermag dann den Besiegten zu bewegen, den ungleichen Kampf zu erneuern. Anders, wenn gleichstarke Käfer sich zu bekämpfen suchen. Ich sah einen stattlichen Käfer seinem Gegner den Brustpanzer durchbohren, daß die Spitze des Geweihes abbrach — und er blieb Sieger im Kampf.

Die Larven, unter dem Namen Engerlinge bekannt, haben sechs Beine und einen rundlichen, hornigen Kopf, der Leib ist weichhäutig und dick und endet sackförmig. Die Fühler sind ziemlich lang. Da alle im Dunkeln, sei es im Mulm der Bäume oder in der Erde, leben, so fehlen ihnen auch die Augen. Ihre Verpuppung erfolgt meist in runden Gehäusen aus Erde und Nahrungsstoff, welche theils die Larve selbst anfertigt, theils von dem mütterlichen Käfer bereitet werden, um darein seine Eier zu betten.

Erste Familie: **Kammhörner**, Lucanidae.

Familiencharakter. Die Blätter der Fühlerkeule stehen fest und bilden einen Kamm. Fühler zehngliederig. Oberkiefer ganz hornig, kräftig gebaut, bei den Männchen meist sehr stark entwickelt; das Halsschild ohne Hörner. Die Vorderschienen dreikantig und stark mit Zähnen besetzt, die beim Weibchen stärker als beim Männchen auftreten.

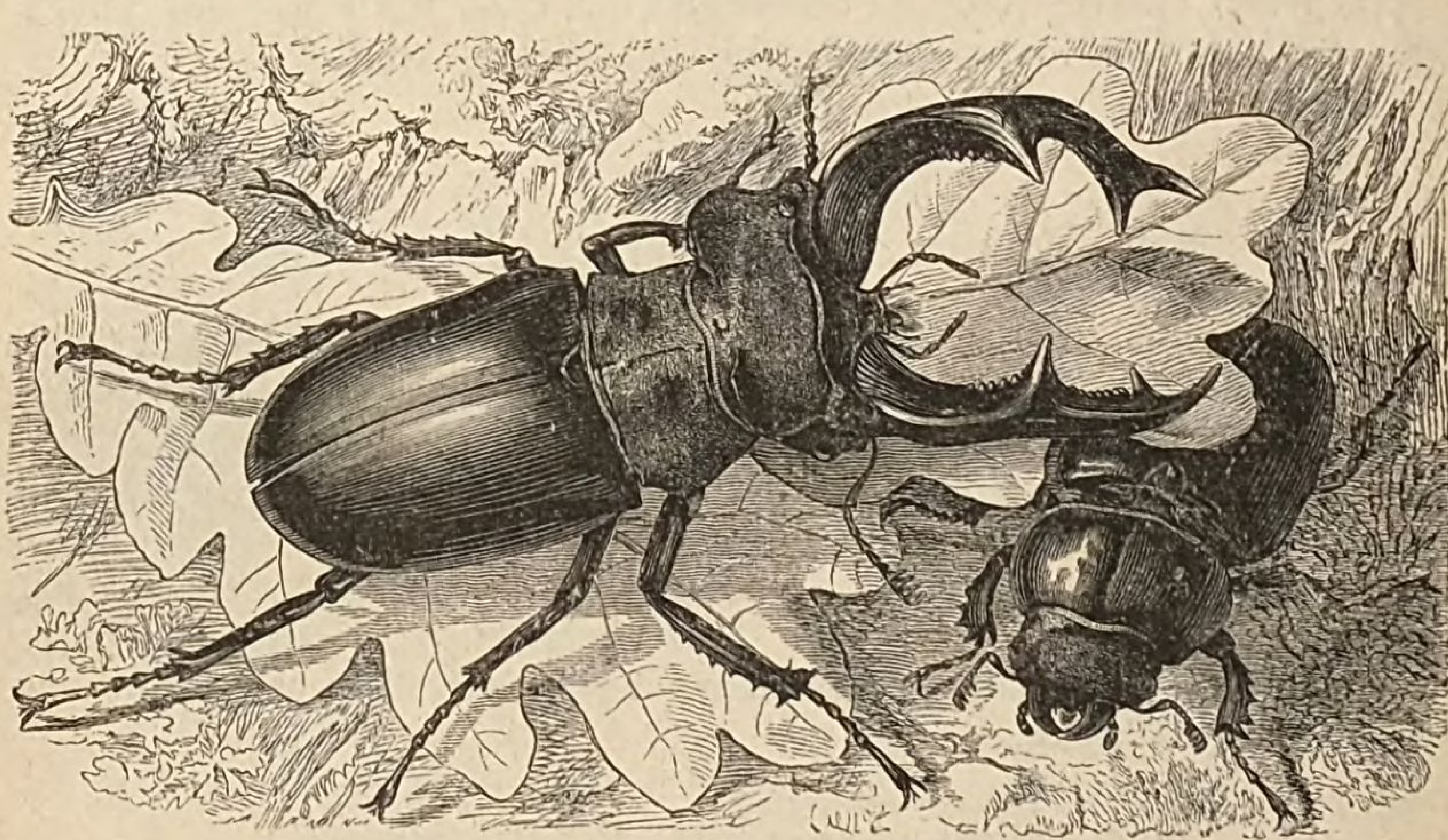
Die Käfer gehören zu den großen Arten und nur ausnahmsweise sinkt ihre Größe bis auf 4 Mmt. herab. Nur wenige Vertreter dieser Familie bewohnen Europa, zahlreicher, formenreicher und farbenprächtiger gedeihen sie unter heißern Himmelsstrichen.

Erste Gattung: Lucanus *Linné*. Schröter.

Oberkiefer vielgestaltig, ändert nach Art und Geschlecht; ohne Kaufläche, die hier nur im Larvenstande auftritt. Zunge schmal, häutig oder lederig, bewimpert oder pinselartig. Fühler wenigstens von Kopflänge bis von halber Körperlänge, gekniet; sie erreichen bei einigen Arten an Länge die des übrigen Körpers, das Grundglied gestreckt. Vorderschenkel mit behaartem Fleck, seine Schiene schlank, vielzähnig und im männlichen Geschlecht oft verlängert. Die Färbung der meisten Schröter ist glänzend schwarz oder braun, wenige Arten zeigen sich in metallisch grüner und rother Färbung, einige auch mit Schüppchen bedeckt oder unterseits behaart. Sie leben im Innern hohler Bäume, an verwundeten Stämmen, den ausfließenden Saft auflecken, oder schaden durch Benagen junger Triebe dem Baumwuchs.

Lucanus cervus Linné. **Feuerschröter, Hirschkäfer.** Körperlänge der Männchen ohne Geweih 20—60 Mmt., die Kiefer allein noch 7—30 Mmt.; Weibchen 25—42 Mmt. Oberkiefer des Männchens geweihartig, mit gegabelter Spitze; Kopf quer viereckig, größer als das Halsschild, dieses mit scharfem, aufgeworfenem Rande. Der Kopf ist beim Weibchen kleiner als das Halsschild, und diesem fehlt der aufgeworfene Rand. Der Käfer ist schwarz, die Decken kastanienbraun beim Männchen, beim Weibchen pechschwarz.

Lebensweise. In Laubwäldern, besonders wo Eichenbestände herrschen, erscheint dieser stattlichste deutsche Käfer nur einzeln oder zeitweilig in Menge; dann hört man an stillen Sommerabenden das Rasseln ihrer Kiefer und sieht sie summenden Flugs, die mächtigen Kiefer aufwärts gerichtet, die Stämme umschwärmen. Sie fliegen den Weibchen zu, die versteckter wohnen als die häufigern Männchen. Saft leckend trifft man diese des Tags über an den Stämmen, und nicht selten gerathen sie dort in Streit, dann kämpfen sie miteinander, doch heftiger entbrennt der Kampf um ein Weibchen. Die Weibchen legen die rundlichen, etwas über 2 Mmt. langen Eier in hohle Stämme oder alte Stöcke verschiedener Laubhölzer, als Eichen, Buchen, Erlen, Eschen, nach Ratzeburg auch in Kiefernwurzeln. Die Verwandlung der Larve erfolgt nach fünf- bis sechsjährigem Fraß in einem faustgroßen festen Gehäuse aus faulem Holz oder aus Erde, innen wohlgeglättet. Nach drei Monaten entwickelt sich der Käfer, welcher im Juni erscheint und nach erfolgter Fortpflanzung wieder verschwindet. Ueber ganz Mitteleuropa dem Norden zu, bis in das angrenzende Asien hinein findet sich diese Art verbreitet, in den südlichen Ländern wird er durch ihm ähnliche Arten vertreten und findet zahlreiche Verwandte in Asien und Amerika.



Hirschkäfer (Lucanus cervus Linné).
Männchen. Weibchen.

Zweite Gattung: Chiasognathus *Steffens*.

Vorderrand des Kopfes in eine Dornspitze verlängert. Oberkiefer der Männchen sehr groß, körperlang, gerade vorgestreckt; am Innenrande mit einer Reihe von Zähnen sägeartig besetzt, enden sie in einen aufwärts gekrümmten Haken und sind am Grunde durch nach unten und vorn gerichteten spitzen Ast verstärkt. Grundglied der Fühler so lang wie das Halsschild. Vorderbeine, beim Männchen verlängert, zeigen an ihren Schienen zwei Reihen von Zähnen. Färbung der Käfer mehr oder weniger metallisch. Heimat: Südamerika.

Die Eingeborenen fabeln von diesem Käfer, daß er mit seinen Kiefern Aeste der Bäume abschneide; indem er sie erfasse und im Kreise umfliege, säge er sie ab.

Dritte Gattung: Passalus *Fabricius*. Zuckerkäfer.

Oberkiefer ungefähr kopflang, bei beiden Geschlechtern gleich, mit Kaufläche und einem beweglichen Zahn nahe der Mitte. Unterkiefer hornig, mit einem

Endhaken. Zunge hornig, dreizähnig. Fühler behaart, ihr Grundglied nur mäßig lang. Meist flachgedrückte, lange und schmale Käfer mit stark gestreiften Decken, unebenem Kopf und viereckig querem Halsschild, welches von den Decken abgerückt erscheint. Die Färbung ist glänzend schwarz oder braun. Sie erreichen die ansehnliche Größe von über 50 Mmt. Länge. Beim Berühren sondern sie eine kaustisch riechende Flüssigkeit ab, welche aus dem Munde und unter den Decken hervordringt. Wie ihre Larven leben sie im Innern abgestorbener Bäume; und es wird von einer Art, Passalus interruptus Linné, angegeben, daß sie sich im Marke des ausgepreßten und zum Verfaulen weggeworfenen Zuckerrohrs aufhalte. Ueber 500 Arten dieser Gattung sind in den außereuropäischen Ländern bekannt.

Zweite Familie: Fächerhörner, Scarabaeidae.

Familiencharakter. Die Blätter der Fühlerkeule sind beweglich, sie liegen plattenförmig wie die Blätter eines Buches aneinander, sie umhüllen einander schalenartig oder sie bilden im äußersten Falle eine fest verwachsene Keule. Bei den im Miste lebenden Fächerhörnern sind die Unterkiefer häutig, bei den Säfte leckenden pinselförmig, bei den Blätter fressenden stark, hornig und mit meist scharfen, zackigen Zähnen bewaffnet. Das Halsschild ist gewöhnlich stark entwickelt, oft mit Hörnern und Zacken bewehrt. Die Decken umfassen seitlich mehr oder weniger den Körper, lassen jedoch meist, am Ende etwas verkürzt, die Afterplatte mehr oder weniger unbedeckt. Viele Arten bringen durch Reiben der Decken mit der Vorafterplatte einen zirpenden Ton hervor. Die Geschlechtsunterschiede liegen theils in dem Auftreten von Hörnern bei den Männchen, theils in abweichender Bildung der Augen, Fühlerkeulen, Beine und des Kopfschildes.

Wie sich in dieser Familie die Zwerge der ganzen Gruppe finden, so zeigen sich auch in ihr die riesigsten aller Käfer, demnach schwankt die Größe von 2 bis über 150 Mmt.

Die Larven stimmen darin überein, daß jeder Ring, bis auf die zwei letzten, oberwärts in drei Querwülste gefaltet ist, denen sich eine dreieckige Seitenwulst anschließt.

A. Mistfresser (Coprophagae).

Die Arten leben vorzugsweise von Mist und verwesenden Stoffen, ausnahmsweise von Pflanzen.

I. Mit sechs Bauchringen.

A. Körper länglich, oben gewölbt, unten flach.

Erste Gattung: Aphodius *Illiger*. Mistkäfer.

Meist kleine, in vielen hundert Arten über die Erde verbreitete Käfer, die an warmen Tagen den Mist umschwärmen, in den sie ihre Eier ablegen. Ihr Hinterleib besteht aus sechs freien Ringen und ist von den Decken ganz bedeckt. Die Fühler sind neungliederig, und die Schienen der Hinterbeine haben zwei Endsporne. Die in Deutschland größte Art ist:

Aphodius fossor Linné. 9—12 Mmt. lang; glänzend schwarz oder die Decken rothbraun. Das Kopfschild, vor den Augen in eine kleine Ecke erweitert, zeigt drei Höcker, deren mittelster bei dem Männchen spitz ist. Die Art lebt vorzüglich im Kuhdünger.

B. Körper gedrungen, rundlich, eiförmig.

1. Bauchringe frei.

Zweite Gattung: Geotrupes *Latreille*. Roßkäfer.

Hinterleib sehr kurz. Fühler elfgliederig, mit durchblätterter Keule. Oberkiefer hornig und, wie die zum Graben und Scharren tauglichen Beine, kräftig gebaut.

Unsere größten heimischen Mistkäfer, die allerorten auf den Landstraßen, besonders abends mit lautem Gesumm fliegend, den Rinder- und Pferdemist aufsuchen, doch auch in Wäldern an Pilzen zehrend angetroffen werden, gehören hierher. Sie vergraben Mistpfropfen in die Erde und legen darin je ein Ei ab. Ihre Färbung ist schwarz, meist metallisch blau, grün oder kupferig, besonders auf der Unterseite des Körpers.



Dreihorn (Geotrupes Typhaeus).

Einige Arten sind gehörnt wie der folgende:

Geotrupes Typhaeus Leach. **Dreihorn.** Körperlänge 13—21 Mmt. Glänzend schwarz; Decken gestreift, mit glatten Zwischenräumen. Halsschild beim Männchen mit drei vorgestreckten Hörnern, deren mittleres klein ist, beim Weibchen nur mit erhabener Querleiste. Diese gekennzeichnete Art lebt in sandigen Gegenden unterm Mist von Schafen, Rehen und Hirschen, wo man sie nur im zeitigen Frühjahr findet, denn nach dem Brutgeschäft verschwinden die Käfer für das ganze übrige Jahr.

Dritte Gattung: Lethrus *Scopoli*. Rebenschneider.

Das erste Glied der Fühlerkeule umhüllt die zwei folgenden schalenartig. Die Oberkiefer, stark vortretend und gezähnt, laufen beim Männchen nach unten in einen langen gekrümmten Zinken aus. Die Arten leben in Erdhöhlen paarweise beisammen und die Weibchen legen ihre Eier in verwelkte Pflanzentheile, die sie in ihre Löcher eintragen.

Lethrus apterus Laxmann. Körperlänge 15—22 Mmt. Mattschwarz. Kopf sehr groß, mit den Kiefern länger als das Halsschild. Decken sehr kurz, zusammen fast halbkugelförmig. Der Käfer kommt besonders in den Weinbergen Ungarns vor, wo er den Reben vielen Schaden zufügt. Vom ersten Frühjahr an findet man ihn dort den ganzen Sommer hindurch in den Morgen- und Abendstunden damit beschäftigt, junge Triebe abzuschneiden und sie, rückwärtsgehend, in seine Löcher zu schaffen. Nach Erichson trägt er auch Gras und die Blätter des Löwenzahns ein. Ueber seine weitere Entwickelung ist noch nichts beobachtet.

2. Bauchringe untereinander verwachsen.

Vierte Gattung: Sisyphus *Latreille*. Pillendreher.

Fühler achtgliederig. Decken nach hinten verschmälert, zusammen fast dreieckig. Hinterschienen sehr lang, dünn und gebogen. Kopfschild vorn ausgerandet, setzt sich mit seinem Seitenrande fast über die ganzen Augen fort. Die einzige deutsche Art lebt auf sonnigen Anhöhen im Kothe von Mensch und Thier, aus dem das Weibchen, mit Hülfe des Männchens, Kugeln formt,

die sie gemeinsam, das Weibchen vorn ziehend, das Männchen hinten nachschiebend, fortrollen und an geeignetem Orte vergraben. In diese Mistkugeln, von der Größe einer Büchsenkugel, legt das Weibchen je ein Ei.

Sisyphus Schaefferi Linné. Körperlänge 6,5—7,5 Mmt. Mattschwarz, gekörnt punktirt, die Decken mit schwachen, kettenartigen Streifen. Diese Art kommt in Mittel- und Südeuropa vor.

Außer Sisyphus finden sich noch mehrere Gattungen, besonders in außereuropäischen Ländern, vor, welche auf gleiche Weise für ihre Brut sorgen. Besonders erwähnenswerth ist der von den alten Aegyptern für heilig gehaltene und durch zahlreiche Bildwerke (Scarabäen) verherrlichte Ateuchus sacer Linné. Die Arten der Gattung Ateuchus haben fußlose Vorderbeine und sind durch ein ausgezähntes Kopfschild ausgezeichnet, sie gehören zum Theil dem Süden Europas an, meist jedoch den heißern Ländern.

Fünfte Gattung: Copris *Geoffroy*. Mondkäfer.

Fühler neungliederig. Kopfschild vorn halbkreisförmig ausgebreitet, im männlichen Geschlechte meist, seltener auch im weiblichen mit einem Kopfhorn, auch das Halsschild meist mit Hörnern oder Höckern versehen. Hinterschienen am Ende erweitert, ihr Fuß gegen das Ende sich verschmälernd. In Deutschland verbreitet findet sich nur eine Art, zahlreicher treten sie in den wärmern Zonen auf.

Copris lunaris Linné. Körperlänge 15—22 Mmt. Glänzend schwarz; Decken fein gekerbt, gestreift. Das Männchen mit längerm oder kürzerm, aufrechtstehendem, spitzem Stirnhorn; Halsschild vorn jäh abschüssig mit getheiltem Höcker und jederseits mit einem dreieckigen Horn. Das Stirnhorn des Weibchens klein, sein Halsschild vorn nur dreifach leicht gebuchtet. Die Art lebt auf lockerm Sandboden im frischen Kuhdünger. Wie ihre Gattungsverwandten graben sie unter dem Dünger Löcher in die Erde, in die sie einen Düngerpfropfen verbergen, worin sie ihr Ei ablegen. In zahlreichen Arten treten in den heißen Zonen Verwandte dieser Gattung auf; die einen ausgezeichnet durch Größe wie durch prachtvolle metallische Färbungen, die andern durch die Bildung der Kopfhörner, die im kleinen wol mit dem Gehörn der Rinder, Ziegen und Hirsche verglichen werden können. Unter diesen ist nur die Gattung Onthophagus Latreille in mehrern kleinern Arten über Deutschland verbreitet, während sie in außereuropäischen Ländern auch durch größere Arten zahlreich vertreten ist.

II. Mit fünf Bauchringen.

Sechste Gattung: Trox *Fabricius*.

Kurze zehngliederige Fühler, mit dreiblätteriger, eiförmiger Keule. Halsschild hinten, zuweilen auch an den Seiten, mit Wimperhaaren besetzt. Die Decken umschließen gewölbt die Seiten und verbergen den ganzen Hinterleib.

Die Arten vermögen Kopf und Beine anzuziehen; für den Kopf findet sich vor den Vorderhüften eine Höhlung, wie auch die erweiterten Vorderschenkel ihn noch verdecken, wobei die Fühlerkeule sich in eine Höhlung der Vorderhüften einschmiegt. Die wenigen deutschen Arten, nur von geringer Größe, leben meist an auf der Erde liegenden alten Knochen, Hufen, Lumpen und andern thierischen Resten. Berührt stellen sie sich todt. Mit dieser Gattung verwandte amerikanische Arten bilden die Gattung Acanthocerus MacLeay; sie besitzen die in dieser Familie sonst nicht weiter auftretende Fähigkeit, sich zu kugeln; der Vorderkörper zeigt sich abwärts gebogen und bildet mit dem Deckentheil eine stumpfe Ecke, die Hüften liegen dem Körper flach an und die Schienen sind flach erweitert; die Thiere haben eine glänzende, glatte Oberfläche.

B. Pflanzenfresser (Phytophagae).

Wie der Name sagt, nähren sich die Arten vorzugsweise von Pflanzen, theils leben sie von frischen Blättern und Blüten, wie die maikäferartigen Fächerhörner, deren Larven an den Wurzeln zehren, theils in hohlen Bäumen von faulendem Holze, wie ihre Larven; dahin gehören die Riesen der ganzen Familie. Theils lecken sie Säfte, sei es von verwundeten Stämmen, sei es aus den Nektarien der Blüten, während sie als Larven theils in hohlen Bäumen, theils in Ameisennestern leben; zu dieser letzten Gruppe gehören die Cetonien.

1. Melolonthae.

Vorletzte Rücken- und Bauchplatte wenigstens theilweise durch einen Zwischenraum voneinander getrennt. Oberkiefer höchstens mit der äußersten Spitze unter dem Kopfschild vorragend. Die Stirn meist deutlich nach vorn begrenzt. Die Fühlerkeule, besonders bei den Männchen, stark fächerförmig, bis achtgliederig, die Blättchen oft von bedeutender Größe. Die Krallen der Füße sind sehr mannichfach gebildet; beide Krallen sind entweder gleich stark ausgebildet, oder die eine ist schwächer als die andere, auch verschwindet sie ganz, dann ist die einzelne Kralle einfach, gezahnt oder in verschiedenem Grade gespalten. Die Färbung der Arten dieser Gruppe ist selten metallisch, häufiger wird diese Färbung durch eine schuppige oder haarige Bekleidung hervorgerufen.

Bei den Larven sind die Unterkiefer verwachsen, die Schneide der Oberkiefer glatt. Der Hinterleibssack erscheint durch eine Gelenkfalte getheilt.

In zahlreichen Gattungen und Arten finden sich die maikäferartigen Fächerhörner vorzüglich in den Ländern der wärmern und heißen Zone vertreten. In ihrer Lebensweise weichen die Arten voneinander ab. Obwol die meisten Arten gute Flieger sind, finden sich doch eine Anzahl Arten, bei denen die Weibchen ungeflügelt sind, ja in der Gattung Pachypus Latreille fehlen ihnen auch die Decken. Diese flügellosen Weibchen leben versteckt am Fuße der Bäume und werden in ihren Schlupfwinkeln von den in der Dämmerung umherfliegenden Männchen aufgesucht.

Siebente Gattung: Melolontha *Fabricius.* Maikäfer.

Vorderhüften walzenförmig. Oberkiefer ohne häutigen Innensaum, äußere Kieferlade hornig und bezahnt. Bauchringe verwachsen und verschmelzen meist mit ihren Nähten in der Mittellinie. Die Fußkrallen sind einander gleich, gewöhnlich gezahnt oder gespalten. Die Arten leben gesellig und schaden durch ihr massenhaftes Auftreten als Larve und Käfer.

1. Melolontha vulgaris Linné. **Gemeiner Maikäfer.** Körperlänge 25—29 Mmt. Afterdecke allmählich in eine ziemlich breite Spitze ausgezogen. Fühlerkeule beim Männchen sieben-, beim Weibchen sechsblätterig. Schwarz; Kopfschild, Decken, Fühler, Beine und Afterdecke röthlich gelbbraun, selten schwärzlich. Das etwas grünglänzende Halsschild ist zuweilen roth, zuweilen schwarz, meist durch eine kurze, sparsame Behaarung weißlich; das Volk unterscheidet die Käfer danach als Türken oder Könige, Mohren und Müller. Hinterleibsringe mit dreieckigen, weißen Seitenflecken.

Lebensweise. Nachdem das befruchtete Weibchen seine Eier nahe der Oberfläche der Erde in Häufchen abgelegt, entwickeln sich nach ungefähr vier bis sechs Wochen aus ihnen die Engerlinge und beginnen ihren Fraß an den zarten Saugwurzeln der Gewächse. Ende September dringen sie tiefer in die Erde ein, um die kalte Jahreszeit in einer Art Erstarrung zu überdauern. Im nächsten Frühjahr setzen sie dann, zur



Maikäfer (Melolontha vulgaris Linné).
Männchen und Weibchen.

Pflanzendecke wieder emporsteigend, ihren Fraß fort, den sie nur zeitweilig unterbrechen, um in tieferer Lage ihre Häutungen ungestört zu vollbringen. Mit erneuter Freßlust begeben sie sich dann wieder an ihr Geschäft. Der bedeutendste Fraß fällt somit in die Zeit des kräftigsten Wachsthums der Gewächse, im Frühjahr und Sommer, und gestaltet sich um so verderblicher, als die Entwickelung der Käfer drei Jahre in Anspruch nimmt. Im dritten Jahre erreicht der Engerling endlich seine Reife und begibt sich zum letzten mal tiefer, um zur Hochsommerzeit sich in eine Puppe zu verwandeln, die im selben Herbst noch den Käfer liefert. Dieser verharrt ausgebildet den Winter über in seiner Puppenwiege und durchdringt erst im folgenden Mai die überliegende Erdschicht, wenn er nicht zufällig bei Erdarbeiten an die Oberfläche gebracht wird, um dann in den Zeitungen unsinnigerweise als Vorbote eines zeitigen Frühjahrs verherrlicht zu werden. Vorzüglich liebt der Käfer die Eichen und Buchen, dann Obstbäume, Weiden, Pappeln, wie fast alles Laubholz, außer Linden und Robinien, frißt aber auch mit Vorliebe Lärchen, welche er in gemischten Beständen den Birken vorzieht. Das jährliche Einsammeln und Vernichten der Käfer und der Engerlinge schützt vor Schaden und würde ihrer Vermehrung entgegenarbeiten, wenn dies allerorten in gleichem Maße streng und gewissenhaft geübt würde. Gegenden, in denen Steinkohlenbergbau stark betrieben wird, namentlich wo die Luft durch die brennenden Halden, Coaksöfen u. s. w. mit Verbrennungsgasen erfüllt ist, werden von den Käfern gemieden. Das Tödten nach dem Einsammeln geschieht am besten durch kochendes Wasser oder Dampf.

2. **Melolontha fullo** Linné. **Walker.** Körperlänge von 26—35 Mmt. Afterdecke an der Spitze abgerundet. Fühlerkeule beim Männchen sieben-, beim Weibchen fünfblätterig. Schwarz oder braun glänzend, mit vielen weiß beschuppten Streifen, Flecken und Punkten überdeckt. Brust zottig behaart, Bauch anliegend graufilzig. Diese größte deutsche Art liebt sandige Gegenden und lebt vorzüglich auf Kiefern, doch auch an Eichen. Als Larve ist er öfter durch Vernichtung der Dünengräser schädlich geworden.

3. **Melolontha solstitialis** Fabricius. **Brach- oder Junikäfer.** Körperlänge 15—17,5 Mmt. Dunkel gelbbraun, die Decken heller. Halsschild, Schildchen und Brust langzottig behaart. Bauch mit dicht niederliegend weißbehaarten Vorderrändern der Ringe. Fühlerkeule dreiblätterig, Afterdecke an der Spitze abgerundet. Diese kleine Art lebt wie der Maikäfer vom Laube der Bäume, während er als Engerling vorzüglich an Graswurzeln zehrt und Wiesen, wol auch den Saatfeldern Schaden zufügt. Nach Sonnenuntergang, um Mitte Juni, kriechen die Käfer aus und summenden Flugs durchfliegen sie die Luft, umschwärmen die Baumkronen und können durch ihr Anfliegen uns lästig werden. Die Weibchen sitzen nahe der Erde, wo sie von den schwärmenden Männchen aufgesucht werden. Die Entwickelungsdauer erstreckt sich auf zwei Jahre.

Achte Gattung: Hoplia *Illiger*. **Hufkäfer.**

Vordere Beine mit zwei ungleichen, zuweilen gespaltenen Krallen, Hinterbeine nur einkrallig. Körper mehr oder weniger dicht mit Schuppen bekleidet, die oft einen schönen Metallglanz zeigen. Die Arten dieser Gattung verbreiten sich über Europa wie den Norden von Afrika, Asien und Amerika. Folgende Art wird häufig zu Frauenschmuck verwendet.

Hoplia coerulea Drury. Körperlänge 9—10 Mmt. Braun; oben dicht leuchtendblau, unten dicht grünlich, silberglänzend beschuppt. — Heimat: Südeuropa.

2. Rutelae.

Vorletzte Rücken- und Bauchplatte des Hinterleibes vollständig mitsammen verwachsen. Krallen ungleich, die äußere größer als die innere, oft gespalten, unten scharf und gegen das Krallenglied einschlagbar. Fühlerkeule dicht. Oberkiefer hornig, dreikantig, vortretend. Hierher gehörige außereuropäische Arten zeichnen sich durch lebhafte und buntmetallisch glänzende Färbungen aus. Die Käfer finden sich im allgemeinen auf Blumen und Blättern. Unter den deut-

schen, weniger durch Färbung ausgezeichneten Arten seien nur die drei hier folgenden erwähnt, von denen die eine durch die verschiedenen Farbenabänderungen und ihre Größe, die beiden andern durch den Schaden, welchen sie uns zufügen, Erwähnung verdienen.

Neunte Gattung: Anomala *Samouelle.*

Oberkiefer mit dreizähniger Spitze. Kopfschild vorn gerade abgestutzt. Körper gewölbt. Halsschild hinten fast ebenso breit wie in der Mitte.

Anomala aenea Degeer. Körperlänge 10—16 Mmt. Unterseits grün oder blauschwarz; Kopf und das meist gelb gerandete Halsschild grün, blaugrün oder kupferfarbig; Decken braungelb mit grünem Schimmer, oder der ganze Käfer ist grün, blaugrün, blau oder schwarz. Die Käfer leben auf Weiden und Erlen und sollen in Südeuropa den Reben schädlich werden.

Zehnte Gattung: Phyllopertha *Kirby.* Laubkäfer.

Oberkiefer mit einfacher Spitze. Kopfschild vorn stumpf abgerundet. Körper oben flachgedrückt; Halsschild in der Mitte am breitesten.

Phyllopertha horticola Linné. Körperlänge 8—11 Mmt. Unten metallischschwarz, oben grün oder blau, oft erzglänzend; die Decken meist gelbbraun, an der Naht und den Rändern dunkler, ganz pechbraun oder bläulichschwarz. Unten dichter als oben, mit lang abstehenden Zottenhaaren besetzt.

Der Käfer tritt besonders in Gärten meist gesellig auf und schadet durch das Abfressen der Blüten den Rosen- wie Obstculturen, während er als Larve durch das Benagen der Wurzeln selbst Topfpflanzen schädlich wird. Sein Erscheinen fällt in die Monate Mai und Juni.

Elfte Gattung: Anisoplia *Laporte.*

Oberkiefer mit einfacher oder zweizähniger Spitze. Kopfschild allmählich nach vorn verengt, an der Spitze zurückgebogen. Körper kurz, oben etwas flachgedrückt. Halsschild in der Mitte am breitesten.

Die Arten leben gleichfalls gesellig und zehren von Blättern verschiedener Laubbäume, vorzüglich der Weiden und Erlen, oder schaden durch Verzehren des Blütenstaubes den Saaten.



Getreidelaubkäfer (Anisoplia segetum Herbst), Weibchen, natürl. Größe.

Anisoplia segetum Herbst. **Getreidelaubkäfer.** Körperlänge 9—11 Mmt. Erzgrün, zottig behaart. Decken röthlich gelbbraun, beim Männchen einfarbig, beim Weibchen um das Schildchen herum schwärzlich. Der Käfer lebt an verschiedenen Gräsern, doch zieht er die durch Cultur veredelten Getreidearten den übrigen vor; hier schadet er durch Ausfressen des Blütenstaubes wie durch Benagen der Körner, wenn er in Menge erscheint, erheblich.

3. Dynastes.

Vorletzter Bauch- und Rückenring vollständig miteinander verwachsen. Krallen an allen Füßen gleich und einfach (die Vorderfüße einiger Männchen machen hiervon eine Ausnahme). Oberkiefer flach, mit vorstehendem, oft gezahntem Außenrande. Fühler höchstens zehngliederig, mit bei beiden Geschlechtern gleicher Keule. Vorderschienen stark gezähnt. Hinterbeine häufig verdickt, oft mit zackigen Endflächen und breit-

gedrückten Enddornen; ihre erweiterten Hüften decken fast den ersten Bauchring. Wenig durch Färbung ausgezeichnet, fallen besonders die tropischen Riesengestalten durch ihre Größe wie durch die bei den Männchen häufig auftretenden Hörner in die Augen.

Die Larven, denen der Laubkäfer ähnlich, leben von faulendem Holz.

Die Käfer gehören bis auf wenige in Europa vorkommende Arten, von denen nur eine Art in Deutschland heimisch ist, vorzüglich den Tropen an; einzelne Arten übertreffen an Körpergröße alle andern Käfer, und durch den Hornschmuck auffällig, wurden ihnen im System Namen wie Hercules, Centaurus, Elephas, Atlas u. s. w. beigelegt. Die Weibchen dieser Käfer erreichen noch nicht zwei Drittel der Größe ihrer riesigen Gatten.

Zwölfte Gattung: Oryctes *Illiger.*

Kopf bei dem Männchen gehörnt, bei dem Weibchen höckerig. Halsschild ausgehöhlt oder abgestutzt, mit hervorragenden Zacken bei den Männchen. Hinterschienen am Ende erweitert.



Nashornkäfer (Oryctes nasicornis Linné), Männchen.

Oryctes nasicornis Linné. **Nashornkäfer.** Körperlänge 21—37 Mmt. Glänzend kastanienbraun. Unten heller, zum Theil lang braunroth behaart. Kopfhorn des Männchens länger oder kürzer, rückwärts gekrümmt. Halsschild mit einem queren, zweimal gebuchteten Höcker, welcher beim Weibchen nur angedeutet ist. Der Käfer lebt wie seine Larve in absterbenden Eichen oder in Eichenlohe bei Gerbern und in Gärten.

4. Cetoniae.

Vorletzter Rücken- und Bauchring mitsammen verwachsen. Stirn und Kopfschild miteinander verschmolzen. Oberlippe und Oberkiefer versteckt, letzterer flachgedrückt, mit meist breitem innerm Hautsaum. Die Decken umschließen den Hinterleib nicht, sondern liegen ihm nur lose auf.



Gabelnase (Dicranorhina Smithii).

Auch bei dieser Abtheilung ist Kopf und Halsschild bei den Männchen der tropischen Arten oft mit verschieden gestalteten, häufig schaufelförmigen Hörnern und Erhebungen versehen. Selten unter die Mittelgröße herabsinkend, finden sich andererseits ansehnliche Gestalten, welche im Goliath (Goliathus giganteus Linné) ihre höchste Ausbildung erreichen. Als ein Vertreter dieser gehörnten Cetonien führen wir die Gabelnase (Dicranorhina Smithii) im Bilde vor; auch dieser Käfer ist wie der Goliath und viele hierher gehörende Arten im heißen Afrika heimisch. Die Färbung ist

erzgrün; Schenkel, Schienen, Hinterrand des Halsschildes und Bauch roth; Decken braungelb; ein undeutlicher Fleck auf dem Halsschilde, die Ränder und je zwei Flecke der Decken schwarz; Brust braun. Dem Weibchen fehlt der Hornschmuck, sein Körper ist etwas breiter, seine Beine kürzer.

Dreizehnte Gattung: Cetonia *Fabricius*. Rosen= oder Goldkäfer.

Flügeldeckenrand in der Schultergegend ausgeschnitten; Seitentheile der Mittelbrust von oben sichtbar, zwischen Halsschild und Decken gelagert. Schildchen groß, dreieckig. Mittelbrust zwischen den Mittelbeinen mit flachem, stumpfem, kurzem Fortsatz, welcher scheinbar eine Fortsetzung der Hinterbrust bildet. Halsschild vor dem Schildchen ausgeschnitten. Beine kurz und kräftig. Die Arten dieser Gattung, der einzigen, welche über Deutschland verbreitet ist, nähren sich vom Blütenstaub und finden sich daher besonders auf Pflanzen, welche denselben reichlich entwickeln, wie Dolden= und Rosengewächse, ferner auf Hollunder, Rhabarber u. a., am ausfließenden Saft von Bäumen oder an Früchten und Galläpfeln (Andricus terminalis) nagend. In der Färbung fallen viele Arten durch bunte Zeichnung wie prächtigen Metallglanz auf. Die Oberseite ist meist kahl oder zeigt nur hell beschuppte Fleckchen, seltener bedeckt sie sich mit dichter, abstehender Behaarung.

1. **Cetonia aurata** Linné. Körperlänge 14—22 Mmt. Oberseits kahl. Kopfschild vorn ausgerandet. Grün, mit Gold= oder Kupferglanz, sehr selten blau oder schwarz. Unten kupferglänzend. Decken mit vertiefter Naht, mehrere Punkte und Quereindrücke weiß beschuppt. Die Larve lebt in Ameisenhaufen von faulem Holz.

2. **Cetonia hirta** Poda. Körperlänge 9—12 Mmt. Oben langzottig, grau behaart. Schwarz. Decken mit weiß beschuppten Fleckchen. Diese kleine Art lebt Frühling und Sommer auf verschiedenen Wiesenblumen.

Vierzehnte Gattung: Trichius *Fabricius*.

Flügeldeckenrand hinter der Schultergegend nicht ausgeschnitten. Seitentheile der Mittelbrust von oben nicht sichtbar. Halsschild ziemlich kreisrund, ohne Ausschnitt vor dem Schildchen. Mittelbrust schmal, ohne Fortsatz. Schildchen herzförmig. Die Arten leben auf Blüten oder in faulem Holz.

1. **Trichius hemipterus** Linné. Körperlänge 7—9 Mmt. Die Decken, zusammen breiter als lang, lassen die beiden letzten Hinterleibsringe unbedeckt. Das Weibchen ist ausgezeichnet durch einen lang vorstehenden, oben rinnig ausgehöhlten Legestachel, am Ende des Hinterleibs. Schwarz, mit weißen und gelbbraunen Schüppchen scheckig bekleidet. Auf Blüten. Die Larve in faulendem Holz von Birken, Weiden und andern Laubbäumen.

2. **Trichius eremita** Scopoli. **Juchtenkäfer.** Körperlänge 22—32 Mmt. Oberseits unbehaart. Schwarzbraun, metallisch glänzend. Halsschild mit einer von zwei Leisten begrenzten Mittelfurche. Decken dicht, runzelig punktirt. Kopf des Männchens erhaben gerandet. Ein durch einen starken, nicht unangenehmen Geruch nach Juchtenleder ausgezeichneter Käfer, der, wie seine Larve, in hohlen Eichen, Linden, Weiden u. s. w. lebt.

3. **Trichius fasciatus** Linné. **Pinselkäfer.** Körperlänge 11—14 Mmt. Schwarz; dicht greisgelb behaart. Decken sammtartig mattgelb, drei Querbinden und mehr oder weniger der Seitenrand und die Naht schwarz. Ein besonders in Gebirgsgegenden auf Dolden, Brombeeren, Weidenröschen und andern Blüten häufiger Käfer; die Larve führt die Lebensart ihrer Verwandten.

Sechste Gruppe: Baculicornia, Stabhörner.

Die Fühler von der Wurzel bis zur Spitze gleich dick oder doch eine größere oder geringere Endstrecke verdickt; ihre Glieder deutlich voneinander abgesetzt und alle oder die meisten einander gleichgebildet. Alle Füße mit gleicher Gliederzahl (Ausnahmen bilden einige Männchen), die Glieder meist einfach oder das dritte zweilappig. Decken länger als der Hinterleib.

Die Larven haben sechs Beine mit einkralligen Füßen, am Ende des Körpers hornige Spitzen oder Haken. Augen sind vorhanden oder fehlen.

In dieser Gruppe vereinigen sich verschiedene Gattungen, die von den verschiedenen Forschern verschiedenen Familien im System beigeordnet werden; es sind meist kleine, verborgen unter Rinden, in Pilzen und morschem Holz lebende Arten, von denen einige jedoch, indem sie, von ihrer ursprünglichen Lebensweise abweichend, den von den Menschen aufgespeicherten Vorräthen sich zuwandten, durch ihr massenhaftes Auftreten sich bemerkbar und lästig machten, während eine andere Familie durch die eigenthümliche Gestalt ihrer Arten erwähnenswerth ist.

Erste Familie: Quetschkäfer, Cucujidae.

Familiencharakter. Fühler elfgliederig mit Endgliedern, Fußglieder einfach. Vorderhüften voneinander abstehend kugelig; Hinterhüften aneinanderstoßend quer gelagert. Mit fünf einander ziemlich gleichen und freien Bauchringen. Körper gestreckt, sehr flachgedrückt, Kopf breit, Augen klein. Beine ziemlich kurz, mit starken Schenkeln.

Die Larven sind gestreckt, flach. Kopf und letzter Hinterleibsring hornig, dieser mit zwei zurückgekrümmten Haken und vortretender Afterröhre. Jederseits fünf einfache Augen.

Erste Gattung: Laemophloeus *Dejean.*

Kleine langgestreckte, schwarze oder braune Käferchen unter Baumrinden, von wo einzelne Arten in Lagerräume von Waarenhandlungen übergegangen sind. Fühler mit drei deutlich größern Endgliedern. Oberlippe vorgestreckt. Oberkiefer mit zwei- bis dreizähniger Spitze. Hinterfüße der Männchen mit vier Gliedern; bei den Weibchen alle Füße fünfgliederig.

Laemophloeus ferrugineus Steffens. Körpergröße 2 Mmt. Gleich breit. Rostgelb, sparsam behaart. Halsschild nach hinten verengt, so breit als lang. Jede Decke mit vier fein eingegrabenen Streifen, dazwischen doppelte Punktreihen. In Waarenvorräthen, besonders in Getreide und Getreideproducten, zerschroten die Käfer gemeinsam mit ihren Larven die Körner und verwandeln sie in Staub.

Zweite Gattung: Silvanus *Latreille.*

Fühler mit dreigliederiger Keule. Oberlippe kurz. Oberkiefer mit einfacher Spitze. Füße fünfgliederig, das vierte Glied sehr klein, zum Theil im

dritten versteckt. Die Arten leben im Grase, im Getreide und seinen Producten oder unter Baumrinden.



Silvanus Surinamensis Linné, vergrößert.

Silvanus Surinamensis Linné. Körpergröße 3 Mmt. Halsschild jederseits mit sechs kleinen Zähnchen am Seitenrande. Braun. Halsschild mit zwei tiefen Längsfurchen, welche von drei fein erhabenen Längslinien begrenzt sind. Decken punktirt gestreift mit abwechselnd erhabenen Zwischenräumen. Dieses kleine Käferchen findet sich häufig in der Nähe von aufgespeichertem Getreide und scheint mit Waaren eingeschleppt worden zu sein. Zuweilen findet eine solche Vermehrung dieser kleinen Käfer statt, daß die Vorräthe an Getreide, Malz u. s. w. buchstäblich von ihnen so bedeckt sind, daß die Käfer sich eimerweise zusammenfegen lassen. In solchen Fällen ist, wenn Hitze nicht in Anwendung gebracht werden kann, die Entfernung der Käfer schwierig.

Zweite Familie: **Brenthiden**, Brenthidae.

Familiencharakter. Kopf gerade ausgestreckt, vorn rüsselartig, hinten meist halsartig verlängert. Fühler nicht gebrochen. Fuß fünfgliederig, das erste Glied sehr kurz, versteckt. Fünf Bauchringe, die zwei ersten sehr lang und miteinander verwachsen, der dritte und vierte sehr kurz, der letzte halbrund. Körper schmal und gestreckt. Die Bildung des Kopfes ist nach Art und Geschlecht verschieden; Oberkiefer beim Männchen stärker entwickelt. Die Arten erreichen eine bedeutende Größe und leben wie ihre Larven in tropischen Gegenden unter der Rinde der Bäume. Die Käfer bilden mehrere Gattungen und wurden früher den Rüsselkäfern zugezählt.

Siebente Gruppe: Teredilia, Holzbohrer.

Die in dieser Gruppe vereinten Familien charakterisiren sich durch die Bildung der Fühler, Beine und Decken. Die erstern sind säge- oder kammzähnig, mit vergrößerten oder verlängerten Endgliedern; selten sind sie einfach fadenförmig. Dabei sind die Schienen der Beine unbewehrt und ihre Füße kahl oder verschieden bekleidet, niemals aber ihre Sohle filzig behaart, während der Körper hart ist, dem sich die ebenfalls festen Decken fest anschließen. Die Käfer sind im allgemeinen gestreckten Leibes, mit kurzen oder nur mäßig langen Fühlern und Beinen. In ein und dem andern Punkte finden sich kleine Abweichungen von der Regel, wie etwas verkürzte, weichere Decken, kleine Kissen an den Fußsohlen, schwach gezahnte Schienen, denn der Natur ist die Stellung ihrer Geschöpfe in Gruppen und Systeme fremd.

Die Larven sind augenlos, doch sind die einen mit Beinen versehen, die andern nicht. Alle leben versteckt, nähren sich von Holz, in welchem sie sich aufhalten, und die Käfer kommen aus Gängen hervor; die Larven leben von verwandten Stoffen.

Erste Familie: **Prachtkäfer**, Buprestidae.

Familiencharakter. Fühler stirnständig über den Oberkiefern eingelenkt. Vorderhüften kugelförmig in Gelenkgruben eingesetzt. Vorderbrust vorn gelappt, greift hinten mit einem abgeplatteten Fortsatz in eine Ausbuchtung der Mittelbrust ein. Füße fünfgliederig. Der erste und zweite der fünf Bauchringe mehr oder weniger miteinander verwachsen. Kopf senkrecht in das Halsschild eingesenkt. Fühler und Beine kurz. Körper hart, meist kahl und oft lebhaft und bunt metallisch glänzend. Einige Arten werden als Schmuck getragen.

Die Larven halten sich mehr in todtem als lebendem Holz auf und zeichnen sich durch einen stark entwickelten Vorderkörper aus; ihr Leib ist flachgedrückt und schmal, während jener breit, oben und unten von einem dickhäutigen Schild bedeckt ist und vorn den Kopf, mit hornigem Kopfschild und Oberkiefern versehen, aufnimmt. Beine fehlen oder sind durch kleine Warzen angedeutet. Dem Körper entsprechend haben auch die durch das Holz genagten Gänge einen elliptischen Querschnitt, und unterscheiden sich durch diesen auch die Fluglöcher von denen der übrigen Käfer und der Holzwespen, denn bei diesen sind sie kreisrund. Die Larve nagt vor ihrer Verpuppung einen Gang bis nahe zur Oberfläche des Holzes und läßt nur eine dünne Schicht desselben stehen. Zum Käfer entwickelt, durchbricht dieser dann diese letzte Schranke und entweicht. Häufig geschieht es, daß der Flugkanal von der Larve nicht weit genug ausgenagt ist, dann vermag der Käfer nicht das Flugloch gehörig zu erweitern, bleibt stecken und stirbt Hungers.

Gattung: Buprestis *Linné*. **Prachtkäfer.**

Indem wir die Gattungen der Buprestiden in diese eine Gattung zusammenfassen, fällt auch der Familiencharakter mit dem der Gattung zusammen. Während unter den südlichern Arten Käfer von bedeutender Größe und Farbenpracht auftreten, gehören große wie glänzende Arten in Deutschland zu den Seltenheiten. Unter den deutschen Arten verdienen folgende genannt zu werden.

A. Schildchen punktförmig.

1. Buprestis Mariana Linné. Körperlänge 24—30 Mmt. Erstes Glied der Hinterfüße viel länger als das zweite. Erzglänzend braun; Halsschild und Decken mit mehrern dunklern, erhabenen, unregelmäßigen Längsstreifen, deren mittlerer auf jeder Decke durch zwei bronzefarbene Grübchen unterbrochen ist.

Diese stattliche und größte deutsche Art lebt in Kiefernwäldern, wo ihre Larve in den Stöcken zuweilen häufig zu finden ist.



Kiefern-Prachtkäfer (Buprestis Mariana Linné).

B. Schildchen viel breiter als lang.

2. Buprestis rutilans Fabricius. Körperlänge 11—13 Mmt. Grün oder goldgrün, Decken schwarz gefleckt, mit röthlichem, breitem Seitenstreif. Seitenrand von Kopf und Halsschild goldig, schwarz gefleckt. Dieser schöne Käfer lebt als Larve in den Stämmen der Linden, Rüstern und Erlen und erscheint zur Blütezeit der Linden.

C. Schildchen fast dreieckig, scharf zugespitzt.

3. Buprestis viridis Linné. Körperlänge 4,5—7,5 Mmt. Körper sehr schmal, hinten verengt. Färbung veränderlich grün,

bald ins Blaue, bald ins Erzfarbene übergehend, oben dunkler als unten, doch einfarbig. Das Halsschild ist kurz und zeigt in den Hinterecken ein gebogenes Längsleistchen.

Diese Art findet sich wie ihre vielen ähnlichen Verwandten zur Zeit des heißesten Mittags im Juni und Juli auf Blättern ihrer Nährpflanzen sich sonnend. Als Larve lebt sie vorzüglich in jungen Buchen, Weißbuchen, Erlen und Birken, doch auch in Rosen und schädigt mitunter junge Anpflanzungen durch ihren Fraß, besonders da, wo sie in Menge auftritt, ohne daß jedoch der Schaden große Ausdehnung annimmt.

Große farbenprächtige Käfer finden sich wol auch zu Schmuckgegenständen verarbeitet.

Zweite Familie: Schnellkäfer, Elateridae.

Familiencharakter. Fühler in Seitengruben unter der Stirn eingelenkt. Oberlippe deutlich. Vorderhüften klein und rund in nach hinten offenen Gelenkgruben. Vorderbrust vorn gelappt, verdeckt zum Theil den Mund, hinten in einen Fortsatz verlängert, der in eine Rinne der Mittelbrust aufnehmbar ist und durch dessen gewaltsames Einpressen in diese Rinne die Käfer meist sich in die Höhe schnellen können. Alle fünf Bauchringe frei. Körper gestreckt, mit kissenartig gewölbtem Halsschild, dessen Hinterecken mehr oder weniger in Spitzen ausgezogen sind. Beine vollkommen einziehbar, kurz und dünn, mit fünfgliederigen Füßen.

In der Färbung herrscht bei diesen Käfern eine merkwürdige Uebereinstimmung unserer heimischen mit denen der südlichen, der heißen Zone vor; nicht durch Farbenglanz unterscheiden sich diese von jenen, denn hier wie dort finden sich die meisten düster gefärbt, hier wie dort sind wenige nur metallisch gefärbt oder zeigen lebhaftere Färbung; anders ist die Gestaltung, im Körperbau weichen sie zum Theil wesentlich ab.

Zahlreiche Gattungen finden sich in Tausenden von Arten über die Erde verbreitet. Als Käfer meist auf Blüten und Blättern oder im Grase lebend, bewohnen einzelne Arten morsches, faulendes Holz oder bergen sich in Ritzen der Stämme. Als Larven aber leben sie versteckt in Stamm- oder Astttheilen der Bäume, die Stengel und Wurzeln krautartiger Gewächse durchnagend, Knollen und Pilze zerfressend, seltener trifft man sie von thierischen Stoffen lebend. Als Wurzeln zerstörende Larven werden manche heimische wie ausländische Arten den Saaten und Anpflanzungen schädlich; vorzüglich erwähnenswerth sind die als „Drahtwürmer“ berüchtigten Larven einiger heimischen Arten. Die Larven haben große Aehnlichkeit im Aeußern mit denen der Mehlkäfer. Der Körper ist gestreckt, „drahtförmig“ und harthäutig. Kopfschild und Oberlippe fehlen. Das langgestreckte Kinn hält die Unterkiefer auseinander, an deren Spitze je eine zweigliederige äußere Lade mit einem viergliederigen Taster eingelenkt ist, während die kleine innere unbeweglich verwachsen ist. Die sechs Beine sind kurz, ihre Hüften einander ganz genähert. Der letzte Hinterleibsring ist derber, hornig, häufig eingedrückt und verschiedenartig bewehrt; mit Nachschieber.

Wir wählen aus den dreitausend bekannten Arten als Vertreter der Familie nur zwei, von denen die eine Art durch den Schaden, den sie den heimischen Fluren zufügt, berüchtigt, die andere durch ihre leuchtende Erscheinung berühmt geworden ist.

Erste Gattung: Agriotes *Eschscholtz*. Saatschnellkäfer.

Stirn senkrecht, gewölbt; Mundöffnung nach unten gerichtet. Fühler elfgliederig, fadenförmig oder schwach gesägt. Halsschild so lang oder länger wie breit, sein Seitenrand erweitert und vorn nach unten gezogen, die Hinterecken mit feinem Längskiel und kurzem Fältchen nach innen. Schildchen rundlich. Die Decken, ungefähr von der Breite des Halsschildes, sind hinten gemeinsam abgerundet und verbergen den Hinterleib ganz. Die Arten leben auf Blüten, und häufig sieht man sie auf Wegen zwischen Wiesen und Feldern umherlaufen, wo sie sich durch ihre staubgraue Färbung leicht kenntlich machen.

Agriotis lineatus Linné. Körperlänge 8,5—10 Mmt. Dunkel oder schwarzbraun, dicht gelblichgrau behaart. Decken braun, schwärzlich punktirt gestreift, zweiter und vierter Zwischenraum dunkler braun oder schwarz.



Saatschnellkäfer (Agriotis lineatus Linné).

Larve sehr hart und glänzend gelb, mit einzelnen abstehenden Borstenhärchen und einer stumpfen Hinterleibsspitze. Bauch eingedrückt, mit scharfen Längsleisten eingefaßt. Die schneidig vorstehenden, schwärzlichen Oberkiefer des flach vorgestreckten Kopfes sind am Innenrande ein-, an der Spitze zweizähnig. Die Larve lebt mehrere Jahre an den Wurzeln von Gräsern und verschiedenen Pflanzen, verwandelt sich im Juni in eine weiße, sehr bewegliche Puppe, mit schwarzen Augen und zweispitzigem Anhang am Ende, aus der sich wenige Wochen später der Käfer entwickelt. Hauptsächlich schadet die Larve durch Abnagen der unterirdischen Stengeltheile jungen Pflanzungen und Saaten von Hopfen, Erbsen, Rüben, Mais, Möhren, Kohl, Salat, Nelken, Levkoien, Hafer u. s. w. Doch dürfte der Schaden nicht dieser Art allein zuzuschreiben sein, vielmehr haben die zahlreichen andern Agrioten ebenfalls daran theil.

Zweite Gattung: Pyrophorus *Illiger*. Feuerfliegen.

Diese dem südlichen Amerika angehörige Gattung enthält nur große Arten, die sich durch die Eigenthümlichkeit auszeichnen, daß ihr Halsschild, nahe den Hinterecken am Seitenrande, je einen augenförmig gewölbten, hellen, glatten Leuchtfleck zeigt.

Als Larve schaden einige Arten durch das Benagen der Wurzeln des Zuckerrohrs den Anpflanzungen desselben. Es sind etwa siebzig Arten bekannt, von denen die verbreitetste:

Pyrophorus noctilucus Linné. **Cucuyo.** Körperlänge 30—40 Mmt. Schwarzbraun, ziemlich dicht und fein gelbbraun schimmernd behaart. Leuchtflecke gelb. Diese Leuchtflecke strahlen beim lebenden Käfer ein grünliches Licht aus, bei dessen Schein gewöhnliche Druckschrift mühelos zu lesen ist. Deshalb finden die Käfer in ihrer Heimat Brasilien vielfache Verwendung als Leuchte wie als Schmuck im Haar und an den Gewändern der Frauen und Mädchen, im Verein mit Kolibrifedern und Diamanten, eingeschlossen in dünner Gaze.

Dritte Familie: Bohrkäfer, Ptinidae.

Familiencharakter. Endglieder der Fühler länger oder dicker, einfach, säge- oder kammzähnig. Schienen mit kleinem Endsporn; Füße fünfgliederig. Halsschild stark gewölbt, so breit wie die Decken und dann der Körper walzig, oder schmäler als die Decken, dann der Körper mehr eiförmig.

Larven von gedrungener Gestalt mit hornigem Kopfe und kaum bemerkbaren Fühlern.

Erste Gattung: Anobium *Fabricius.* Klopfkäfer.

Körper walzenförmig; Fühler mit drei sehr langen Endgliedern, am Vorderrande der Augen eingelenkt. Halsschild scharf gerandet. Die Arten leben als Larven in Holzwerk aller Art und lieben vorzugsweise das Holz von Erlen, Birken, Linden, Pappeln und Kiefern, welches sie nach allen Richtungen hin durchnagen, ohne die Oberfläche zu verletzen; erst der entwickelte Käfer nagt sich durch diese hervor, und zahlreiche Löcher, die Fluglöcher der Käfer, zeigen dann die Gegenwart des Zerstörers, und die immer sich erneuenden Häufchen herausfallenden Staubes, des „Wurmmehls", künden die fortgesetzte Thätigkeit der Larven.

Von den zahlreichen Arten gehört der folgende zu den übel berüchtigten Käfern.

1. **Anobium pertinax** Linné. **Trotzkopf** oder **Todtenuhr.** Körperlänge 5—6 Mmt. Schwarz oder pechbraun. Halsschild in der Mitte mit drei, hinten mit zwei Gruben und hinterwärts beiderseits mit goldgelb behaarten Flecken. Decken gestreift. Fein und kurz grau behaart.


Todtenuhr (Anobium pertinax L.), vergrößert.

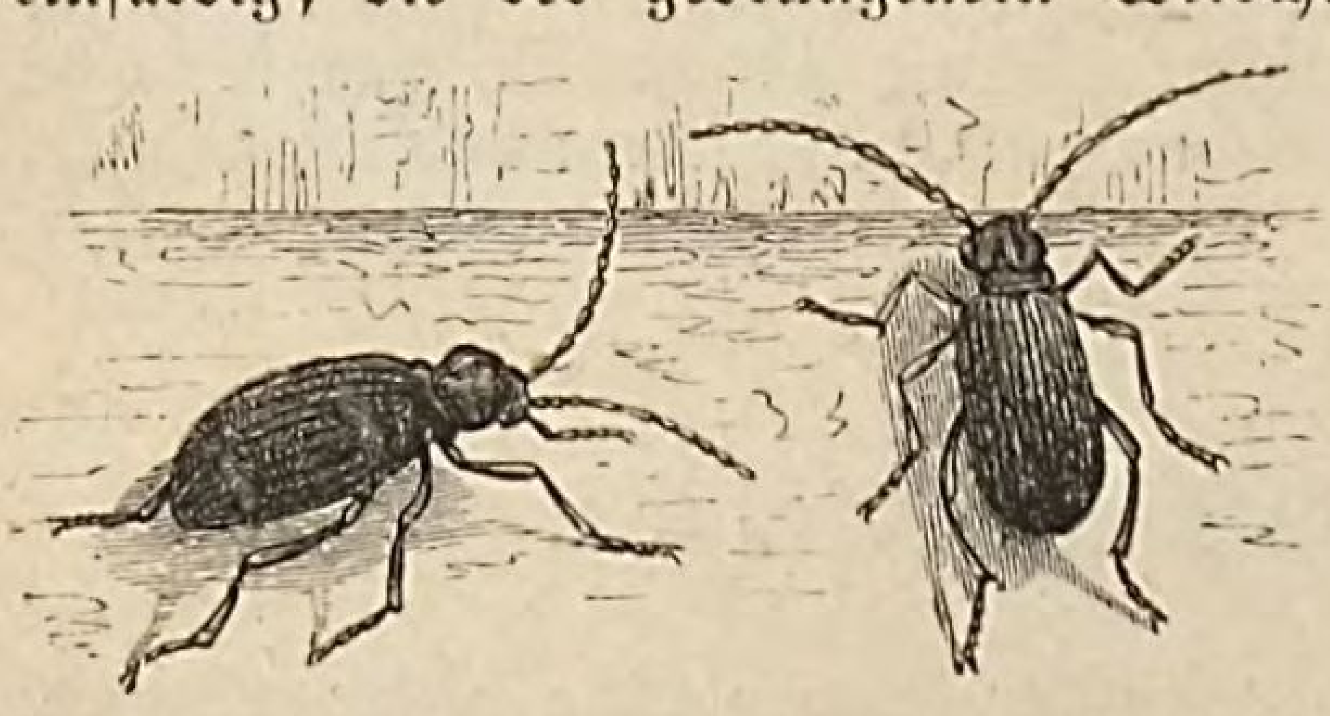
Der Käfer bringt durch heftiges Aufschlagen der Stirn und des Halsschildrandes gegen das Holz, indem er Fühler und Vorderbeine einzieht, ein dem Ticken einer Uhr ähnliches Geräusch hervor, durch welches sich die Geschlechter gegenseitig anlocken. Da lauter vernehmbar, wo das Geräusch des Tages schweigt.

2. **Anobium paniceum** Linné. **Brotbohrer.** Körperlänge 2—3 Mmt. Röthlichbraun, weich behaart. Halsschild viel breiter als lang, gleichmäßig gewölbt, Decken gekerbt gefurcht. Der Käfer lebt in Vorräthen aller Art und wird besonders den getrockneten Pflanzensammlungen als Larve verderblich, weshalb ein Vergiften der Pflanzen den Sammlern anzurathen ist.

Zweite Gattung: Ptinus *Linné.* Bohrkäfer.

Halsschild seitlich nicht gerandet. Fühler stirnständig, einander genähert, ziemlich körperlang, mehr oder weniger fadenförmig. Hinterkörper mehr oder weniger eiförmig. Die Käfer leben als Larven in Naturaliensammlungen wie in Wollenstoffen aller Art. Die Larven sind weißlich und abstehend behaart, mit eingekrümmtem Leibesende. Zur Zeit der Verwandlung spinnen sie sich ein kleines rundliches Cocon, in dem sie zur Puppe werden, die in kurzer Zeit zum Käfer sich entwickelt.

1. **Ptinus fur** Linné. **Kräuterdieb.** Körperlänge 3—4,5 Mmt. Halsschild mit vier deutlichen Haarbüscheln. Rothbraun, Decken des langgestreckten Männchens einfarbig, die des gedrungenern Weibchens mit weißen Haarflecken. Unterseite und Beine ziemlich dicht grau behaart. Schenkel an der Spitze stark verdickt. Eine der schädlichsten und gemeinsten Arten.


Kräuterdieb (Ptinus fur Linné), vergrößert.
Weibchen. Männchen.

2. **Ptinus hololeucus** Faldermann. Körpergröße 3,5—4 Mmt. Schwarz oder braun, der ganze Körper jedoch mit dichtem, seidenglänzendem, messinggelbem Haarfilz überzogen. Halsschild kugelig, ohne Höcker. Decken zusammen, breit eiförmig. Der zierliche, auffallend gefärbte Käfer findet sich seit kurzem in Deutschland eingeschleppt, hauptsächlich in Glas- und Porzellanhandlungen wie in Tuchniederlagen. Seine Larve frißt Wollenstoffe, Löschpapiere und verschmäht weder getrocknete Pflanzen- noch Insektensammlungen, die sie kraftvoll zernagt.

Achte Gruppe: Malacodermata, Weichhäuter.

Körperhaut weich oder doch mit weichen Haaren bedeckt. Fühler selten einfach faden- oder borstenförmig, meist in kürzerer oder längerer Ausdehnung gesägt oder gekämmt, seltener wedelförmig, fiederig oder rankentragend. Die Beine mit wehrloser, einfacher Schiene und meist fünf-, seltener viergliederigem Fuß ohne Sohlenbürste.

Die Larven haben Augen und Beine; sie sind meist gefärbt, schweifen frei umher und nähren sich größtentheils vom Raube.

Erste Familie: Buntkäfer, Cleridae.

Familiencharakter. Körperhaut weniger weich, doch dicht und abstehend weich behaart. Körper gestreckt, Halsschild und Decken meist walzig, letztere zuweilen nach hinten erweitert. Bauch sechsringelig. Fühler sägezähnig. Füße vier- oder fünfgliederig. Die Käfer sind meist ziemlich bunt gefärbt und finden sich theils an Holz, theils auf Blüten.

Die Larven sind gestreckt, weichhäutig, ihr Kopf flach vorgestreckt, hornig, jederseits mit sechs einfachen Augen. Fühler sehr klein, zweigliederig, über den Kiefern eingefügt; diese kräftig und scharf. Beine kurz. Erster Körperring mit Nackenschild, die zwei folgenden mit Hornflecken; der letzte Ring oben mit hornigem, zwei Hörnchen tragendem Schilde. After zapfenartig, als Nachschieber vortretend.

Gattung: Clerus *Fabricius*. Buntkäfer.

Füße von oben gesehen viergliederig. Fühler elfgliederig, die drei bis vier Endglieder bilden eine zusammengedrückte, gesägte Keule. Körper bunt gezeichnet.

Clerus formicarius Linné. Körperlänge 6,5—9 Mmt. Roth. Kopf, Halsschild vorn, Beine, außer den Füßen, und die Decken schwarz; diese mit rother Wurzel und zwei weißen Zackenbinden. An Kieferstämmen sieht man diese ameisenartigen Buntkäfer in geschäftiger Emsigkeit nach Beute suchend hin und wieder laufen; sie wie ihre rosenrothen Larven nähren sich von den verderblichen Borkenkäfern, gehören mithin zu den uns nützlichen Forstinsekten. Vorzüglich finden wir sie daher an brüchigen oder gefällten Stämmen und nicht entrindeten Stöcken. Die Larven leben meist unter der Rinde und vertilgen nächst den Borkenkäfern auch deren Larven und andere Insekten.



Ameisenartiger Buntkäfer (Clerus formicarius Linné).

Zweite Familie: Weichkäfer, Telephoridae.

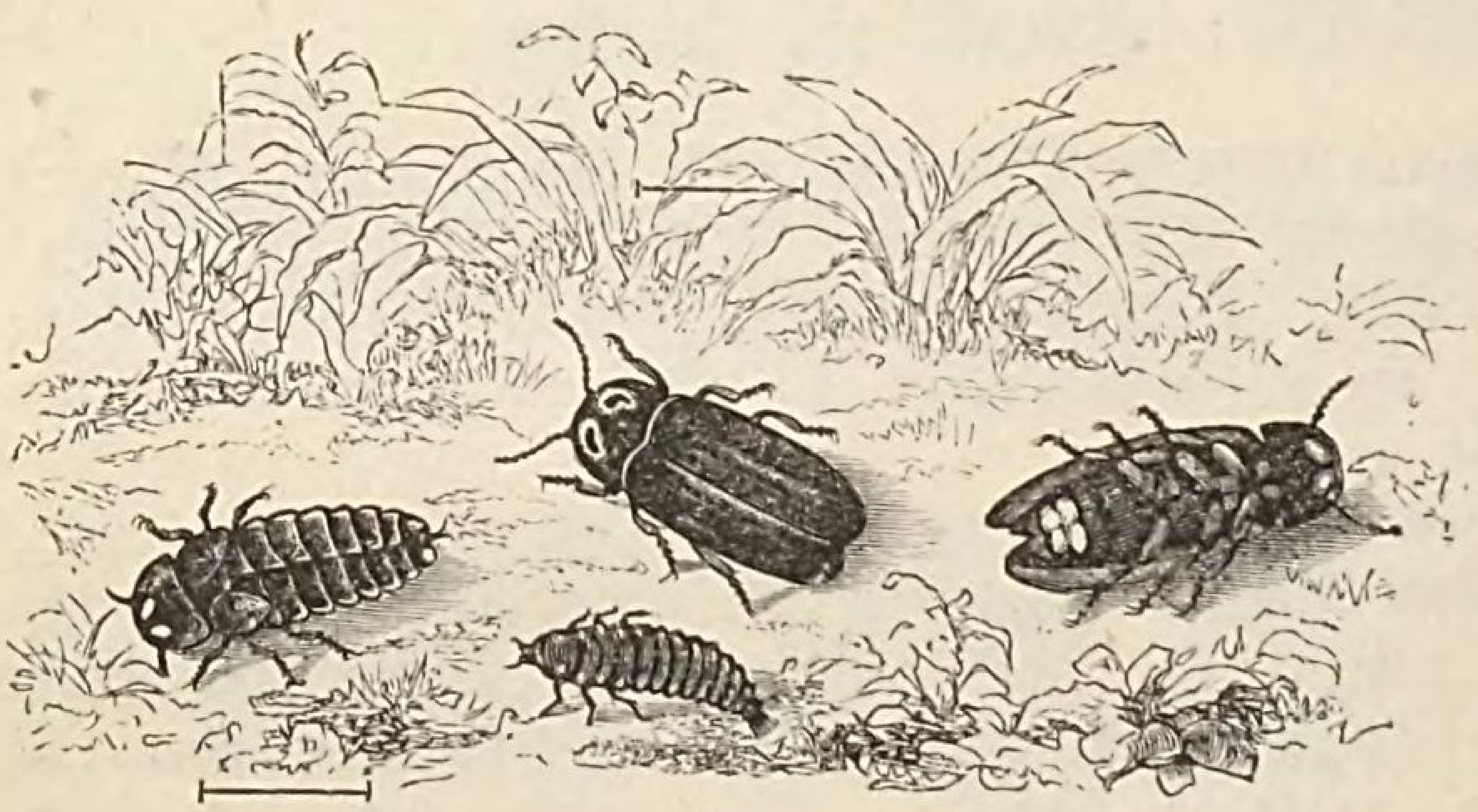
Familiencharakter. Fühler elfgliederig, borsten- oder fadenförmig, gesägt oder gekämmt. Bauch sechsringelig. Hüften der Vorderbeine, zapfenartig hervorragend, berühren sich an der Spitze. Füße fünfgliederig, das vierte Glied herzförmig oder zweilappig. Die Arten leben meist auf Blättern und Blüten, theils von diesen zehrend, theils um hier für sie passende Beute zu

erhaschen. Manche Arten leben versteckt und erscheinen erst bei einbrechender Dunkelheit.

Erste Gattung: Lampyris *Linné.* Leuchtkäfer.

Kopf unter dem vorn gerundeten Halsschild versteckt. Bauch sechsringelig mit Leuchtflecken. Die Weibchen ganz flügellos oder nur mit verkümmerten Decken. Ueber zwanzig Arten von Leuchtkäfern sind über Europa verbreitet, doch nur zwei Arten davon in Deutschland heimisch, von denen die folgende Art am weitesten verbreitet zu sein scheint.

Lampyris splendidula Linné. **Johanniskäfer** (Johannis- oder Glühwürmchen). Körperlänge 9—11 Mmt. Das Halsschild vorn mit zwei ovalen, durchsichtigen Fensterflecken. Männchen graubraun, das Weibchen weißgelb, die verkümmerten Decken schuppenartig.



Weibchen. Männchen. Männchen von der Bauchseite. Larve.

Johanniskäfer (Lampyris splendidula Linné).

Die Larve mit kleinem dünnen, unter dem ersten Leibesring in der Ruhe verstecktem Kopf, den sie beim Suchen nach Nahrung wie beim Fressen hervorstreckt. Am Hinterleibsende steht ein beweglicher, doppelter Kranz steifer Fäden, mit denen sie den Körper von anhaftender Unsauberkeit reinigt. Die Nahrung besteht hauptsächlich in Schnecken, die sie in ihren Gehäusen aufspürt und verzehrt.

In feuchtwarmen Sommernächten durchirren mit schwebendem Flug die Männchen, leuchtend in phosphorischem Licht, das Gebüsch; sie suchen die Weibchen, die im feuchten Gras am Ufer der Gewässer oder in moosigen, schattigen Gründen versteckt ihrer harren. In gleicher Weise wie die Käfer, jedoch schwächer, leuchten auch die Larven und haben häufig Veranlassung gegeben zu Berichten über das Wiedererscheinen der Käfer im Herbst.

Die lichterzeugenden Theile bestehen aus zahlreichen, in zartwandige Kapseln eingeschlossenen, vielseitigen Zellen, welche theils durchsichtig sind, theils eine feinkörnige Masse enthalten, in einem dichten Netz zarter Verästelungen der Luftröhren. Ob hier eine Zersetzung dieser körnigen Masse das Licht bedinge oder dieses durch die durchsichtigen Zellen hervorgerufen werde, ist nicht ermittelt; doch scheint es in der Gewalt der Thiere zu liegen, nach Erforderniß stärker und schwächer zu leuchten oder dies ganz einzustellen. Mit dem Tode erlischt auch das Leuchten. Unter den zahlreichen außereuropäischen Gattungen finden sich auch solche, deren Arten geflügelte Weibchen haben.

Zweite Gattung: Telephorus *Schaeffer.* Weichkäfer.

Fühler entfernt voneinander. Spitze der Oberkiefer sehr scharf. Halsschild viereckig, Kopf frei oder bis zu den Augen bedeckt. Körper weich und in beiden Geschlechtern geflügelt. Die Arten leben vom Raub und halten sich auf Blüten und Blättern auf.

Telephorus fuscus Linné. Körperlänge 12—14 Mmt. Käfer schwarz, fein grau behaart; Kopf vorn, der Umkreis des Bauches und das Halsschild, bis auf einen Fleck am Vorderrande, roth.

Die Larve ist weich und mit einem schwarzen, sammtartigen Filz bekleidet; Fühler, Taster und Beine gelbröthlich. Der hornige Kopf ist flach vorgestreckt und hat jederseits ein großes, einfaches Auge. Fühler dreigliederig. Oberkiefer stark, sichelförmig. Der Körper endet mit einem häutigen Nachschieber unter dem After. Die Larven überwintern unter Laub, Moos und Steinen und finden sich zu Zeiten selbst auf dem Schnee, weshalb ihnen der Name „Schneewürmer" beigelegt wurde; zuweilen erscheinen sie nach heftigen Stürmen, durch welche sie aus ihren Schlupfwinkeln aufgestört und fortgetrieben wurden, in so großer Anzahl, daß sie durch ihre Menge auffallen und zu der Sage von Insektenregen mit Veranlassung gegeben haben.

Neunte Gruppe: Scopitarsiae, Bürstenfüßler.

Fühler stirnständig. Füße deutlich viergliederig (ein kleines, fünftes Glied am Grunde des Klauengliedes verborgen), die drei ersten Glieder auf der Sohlenfläche mit einer Haarbürste bekleidet. Das dritte Glied sehr breit, meist zweilappig. Die Käfer leben wie ihre Larven nur von Pflanzennahrung.

Erste Familie: **Bockkäfer**, Cerambycidae.

Familiencharakter. Fühler selten kürzer als der halbe, meist so lang oder länger als der ganze Körper, am Ende so dick oder dünner als die vorhergehende Strecke, nur bei einigen außereuropäischen Arten sind sie allmählich verdickt, im männlichen Geschlecht sind sie zuweilen gesägt, gezähnt, gekämmt oder fächerförmig. Körper gestreckt; Kopf meist mit starken Kiefern.

Die Larven mehr oder weniger flachgedrückt, mit sehr kleinen, einkralligen Beinen oder ohne solche. Kopf flach, hornig, mit derbem Mundrande, jederseits höchstens drei Augen oder augenlos. Kiefer ungefähr kopflang, mit ungezähnter Schneide. Erster Brustring größer als die übrigen, meist oben und unten mit Hornschild; das Leibesende ist stumpf, mit vorstehendem After.

Die Käfer leben am ausfließenden Saft der Bäume oder verzehren den Honigseim und den Staub der Blüten. Als Larven leben sie im Holze oder in den Stengeln und Wurzeln von krautartigen Pflanzen. Durch Reiben der Vorderbrust gegen die Mittelbrust erzeugen sie einen Zirpton, weshalb sie auch den Namen „Geiger" führen.

A. Augen nierenförmig, stark ausgebuchtet.

Erste Gattung: Prionus *Geoffroy*.

Vorderhüften walzig, quer lagernd. Fühler von der Ausrandung der Augen entfernt eingelenkt. Oberkiefer kräftig, im männlichen Geschlecht zuweilen von außerordentlicher Größe.

In dieser Gattung finden sich fast nur große Käfer, von denen einige sogar die Riesen der Fächerhörner an Körpergröße übertreffen, so mißt z. B. Prionus giganteus Linné 170 Mmt. Der Leib ist meist etwas flachgedrückt, das Halsschild mehr oder weniger quadratisch, mit scharfen, in Dornspitzen auslaufenden Seitenrändern. Die Fühler gewöhnlich nur mäßig lang.

Die Arten bewohnen kränkelnde Bäume und kommen meist erst zur Zeit der Dämmerung hervor.

Ausgezeichnet durch die Größe der Oberkiefer, die denen des Hirschkäfers wenig nachstehen, ist der Prionus cervicornis Linné in Südamerika. Die Larven, mit flachem, dickem, dem Vorderrücken fast gleich breitem Kopfe und fleischigem Wulste hinter der Vorderbrust, haben sechs Beine.

In Deutschland nur durch wenige Arten vertreten, bewohnen sie besonders zahlreich die heißen Landstriche.

Prionus coriarius Linné. **Gerber.** Körperlänge 25—41 Mmt. Pechschwarz. Decken runzelig punktirt, mit schwachen, undeutlich erhabenen Längslinien. Brust dicht grau behaart, Bauch röthlich.

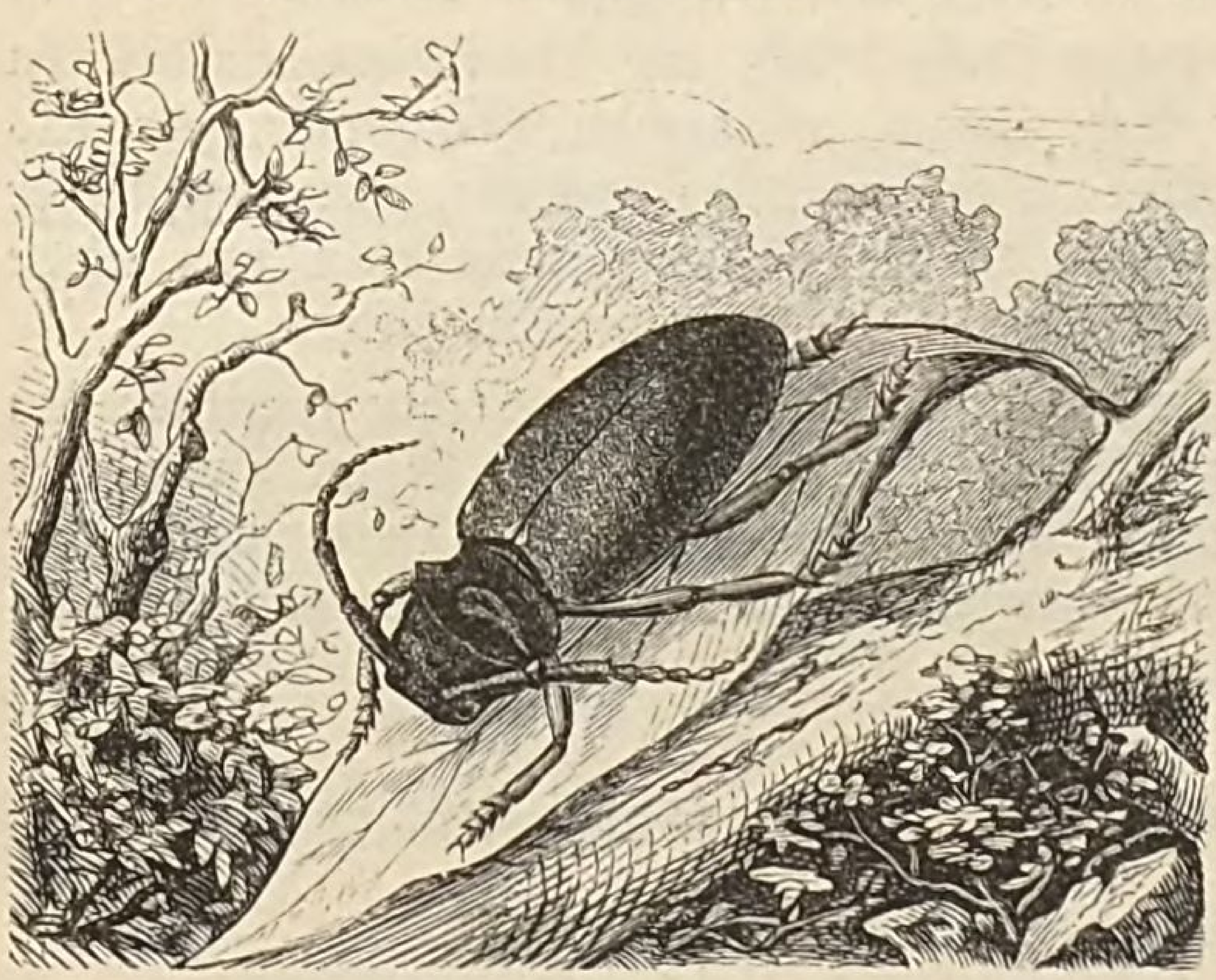
In Laubwäldern findet sich der Käfer, vorzüglich in Erlen, Linden, Eichen, Birken, Buchen, doch ebenso häufig in Nadelholzwäldern, in Fichten und Kiefern.

Zweite Gattung: Lamia *Fabricius.*

Vorderhüften kugelig. Augen tief ausgerandet bis ganz getheilt. Kopf senkrecht gestellt, Fühler borstenförmig und einfach.

Auch in dieser Gattung finden sich riesige Gestalten vor, und vorzüglich ist eine aus dem heißen Cayenne stammende Art von 70 Mmt. Länge: Lamia longimanus Linné, in mehrhafter Hinsicht ausgezeichnet. In beiden Geschlechtern findet sich an den Halsschildseiten ein gedornter, beweglicher Höcker und die Vorderbeine des Männchens sind von einer Länge, welche die des ganzen Leibes um das Doppelte übertrifft. Die Larven sind fußlos und ihr Kopf ist klein. Unter den deutschen Arten nennen wir:

1. Lamia textor Linné. **Weber.** Körperlänge 20—30 Mmt. Schwarz, glanzlos; Halsschild gerunzelt, die Decken gekörnt, fein gelb, zuweilen fleckig behaart. Die Fühler knotig, auf einem starken Stirnhöcker eingefügt. Das Halsschild quer mit kräftigem Seitendorn. Der Käfer lebt auf Weiden, in deren Holze die Larve zehrt.



Weber (Lamia textor Linné).

2. Lamia aedilis Linné. **Zimmerbock.** Körperlänge 11—20 Mmt. Fühler des Weibchens fast doppelt so lang, die des Männchens viel länger als der Körper. Halsschild vorn mit vier gelb behaarten, eine Querreihe bildenden Flecken. Braun, mit dichtem, grauem Haarüberzug. Decken mit zwei weniger behaarten Querbinden. Letzter Bauchring beim Weibchen in eine lange Spitze, als Eileiter, verlängert. Die Art findet sich im Frühjahr häufig an frisch geschlagenen Kiefern, hinter deren Rinde die Larve lebt.

Dritte Gattung: Saperda *Fabricius.* Walzenbock.

Kopf so breit wie das Halsschild, dieses ohne Seitenhöcker, kurz walzig. Decken viel breiter als das Halsschild, mit vorragenden Schultern, doppelt so

lang als zusammen breit, gleichlaufend, oder nach hinten verengt. Schenkel in der Mitte am dicksten. In zahlreichen Arten über die Erde verbreitet.

1. Saperda carcharias Linné. **Pappelbock.** Körperlänge 24—30 Mmt. Schwarz, dicht grau oder graugelb filzig, Halsschild und Decken mit schwarzen, nackten und glänzenden Punkten wie übersäet; jede Decke endet in einen spitzen Dorn.

Diese größte deutsche Art lebt auf Weiden und Pappeln, in deren Stämmen die Larve wohnt.

2. Saperda populnea Linné. **Espenbock.** Körperlänge 10—13 Mmt. Schwarz, gelblichgrau behaart, drei Streifen des Halsschildes und vier bis fünf runde Flecken auf jeder Decke lichtgelb behaart, Fühler schwarz geringelt.

Im Mai und Juni findet sich dieser Käfer in beiden Geschlechtern auf dem jungen Laub der Espen, das ihm zur Nahrung dient, meist zahlreich ein. Als Larve lebte er in dem Holze desselben Busches und verursachte durch das Nagen die häufig an den Zweigen auftretenden Knoten, besonders zahlreich finden diese sich an schlechtwüchsigem Holze.

Vierte Gattung: Cerambyx *Linné.*

Vorderhüften kugelig. Fühler wenigstens länger wie der halbe Körper, stehen in der Ausrandung der Augen, sind einfach, faden- oder borstenförmig, durch Fortsätze, besonders bei den Männchen, länger und zusammengesetzter.

Larven mit Beinchen. Vorderbrust oben und unten gewulstet, der Mittelbrustring mit dem ersten Luftloch.

Die zahlreichen Arten dieser Abtheilung sind neuerdings in mehr als hundert Gattungen vertheilt und beleben vorzüglich die heißern Landstriche; nur wenige Arten sind bei uns heimisch, doch gehören hierher solche unserer größern Arten. Unter den außereuropäischen Arten finden sich hier viele, welche sich theils durch Farbenpracht, theils durch eigenartige Bildungen einzelner Körpertheile auszeichnen. So tritt hier eine bei Bockkäfern auffällige Fühlerbildung auf; bei dem Männchen von Cerambyx Dejeanii Latreille sind sie vom dritten Gliede an wedelförmig, indem jedes Glied nach außen in einen langen Fortsatz ausläuft; ebenso finden wir aber auch eine unvollkommene Ausbildung der Decken, die im äußersten Fall bis zur Kürze, wie die Staphylinen sie zeigen, schwinden, sodaß sie die nicht einschlagbaren Flügel unbedeckt lassen. Von unsern heimischen Arten nennen wir:

1. Cerambyx cerdo Linné. **Heldbock.** Körperlänge 39—56 Mmt. Glänzend schwarz, mit pechbraunen, hinten rothbraunen und stark verengten Decken. Fühler und Unterseite seidenhaarig; erstere beim Weibchen körperlang, beim Männchen bedeutend länger. Dieser große und stattliche Bock findet sich an frisch gefällten Eichen, doch auch an den Stämmen von alten Eichen, Buchen, Weiden und Apfelbäumen, in denen er als Larve gelebt. Am Tage sitzt er in den Fluglöchern verborgen, nur die hervorstehenden Spitzen seiner langen Fühler verrathen ihn und erst nach Sonnenuntergang wird er lebhaft und schickt sich zum Flug an.

2. Cerambyx moschatus Linné. **Moschusbock.** Körperlänge 16—32 Mmt. Glänzend metallisch grün oder bronzefarben, mit grünen oder blauen, dicht und fein runzelig punktirten, etwas matten Decken und blauen Fühlern, fällt dieser schöne Bockkäfer noch durch einen starken Geruch auf, den er um sich verbreitet. Er lebt häufig auf Weiden, in deren Holze die Larve wohnt. Eine Farbenänderung erleidet diese Art im Süden Europas; hier kommt sie mit rothem Halsschild vor, dessen Mitte nur einen erzgrünen Fleck zeigt. Diese Abänderung wurde als Cerambyx rosarum von Lucas beschrieben.

B. Augen rund oder nur seicht ausgerandet.

Fünfte Gattung: Stenocorus *Geoffroy.*

Fühler halb körperlang. Halsschild eben, beiderseits in der Mitte mit spitzem Dorn. Kopf groß, viereckig, hinter den Augen verlängert. Decken gegen die Spitze verengt, flach gewölbt. Die Hinterschenkel erreichen fast mit der schwach verdickten Spitze das Ende der Decken. Die Arten leben auf frisch gefälltem Holze.

Stenocorus mordax Degeer. Körperlänge 13—19 Mmt. Decken dicht grau oder gelbgrau filzig, schwarz gesprenkelt, mit zwei gelben, einander genäherten Schrägbinden nahe der Mitte, am Seitenrande durch einen schwarzen Fleck getrennt. Bei Holzlagern.

Die Larve hat Beinchen, einen großen, frei vorstehenden Kopf, der so breit ist, wie die Vorderbrust, diese mit Querwulst. Mittelrücken mit dem ersten Paar Athemlöcher.

Zweite Familie: Blattkäfer, Chrysomelidae.

Familiencharakter. Fühler meist weniger als halb körperlang, selten länger, gewöhnlich fadenförmig oder nur mäßig gegen das Ende verdickt. Das dritte Fußglied meist zweilappig. Der Körper ist bei fast allen Arten kahl, der Kopf klein oder mittelgroß, mehr oder weniger in das Halsschild versenkt. Taster mit gestutztem Endglied.

Die Käfer leben wie ihre Larven von Blättern, von denen sie meist die obere Schicht bis zur Unterhaut ausfressen. Die fleischigen Larven sind meist gefärbt und zeigen mitunter selbst metallische Farben. Ihr Kopf ist klein, mit kurzen Fühlern, gewöhnlich auch mit einfachen Augen. Das Bruststück ist oft anders gestaltet und gefärbt als die folgenden Ringe und zeichnet sich durch sechs schlanke Beine aus. Der letzte Ring verlängert sich gewöhnlich nach unten in eine zurückziehbare, einfache oder gespaltene Röhre, welche als Nachschieber dient und hinter welcher der After liegt.

A. Fühler stirnständig einander genähert.

Erste Gattung: Donacia *Fabricius.* Rohrkäfer.

Der Kopf mit den runden, vorspringenden Augen so breit als das annähernd viereckige Halsschild, welches, häufig nach hinten verengt, meist an den Vorderecken mit einem kleinen Höcker versehen ist. Die Decken, viel breiter als jenes, mit vorragenden Schultern, sind wenigstens doppelt so lang als breit, verengen sich hinter der Mitte und enden häufig stumpf abgestutzt. Die Hinterschenkel sind länger, oft auch dicker als die übrigen, unterseits vor der Spitze oft gezahnt. Die meisten Arten sind metallisch grün, blau, roth oder erzfarbig glänzend, doch auch schwarz. Sie leben an verschiedenen Wasser- und Sumpfpflanzen, vorzüglich auf Schilf, lassen sich, erschreckt, leicht herabfallen oder klammern sich fest an ihren Standpunkt an.

Als Larven leben sie im Innern der Gewächse, auf denen sie auch als Käfer leben, meist in deren Wurzelstock. Sie sind langgestreckt, fast walzig, weißlich, mit sehr kleinem Kopf, der jederseits fünf einfache Augen trägt. Die

viergliederigen Fühler sind kurz und zeigen ein doppeltes Endglied. Der Vorderrücken mit hornigem Nackenschild. Der Hinterkörper besteht aus acht Ringen, deren jeder oben durch eine Querfurche getheilt erscheint und eine Querreihe kurzer, rückwärts gerichteter Borsten trägt. Der Endring mit einem Paar nach unten und vorn gerichteter Haken.

Donacia limbata Panzer. Körperlänge 9—10 Mmt. Das dritte Fühlerglied deutlich länger als das zweite. Halsschild viereckig, grob runzelig, punktirt, mit tiefer Mittelrinne. Decken tief gestreift, flach mit flachen Eindrücken, braun erzfarbig, mit einem dunkel purpurrothen oder violetten, oft undeutlichen Längsstreif neben dem Seitenrande und einem gleichgefärbten Fleck an der Wurzel. Im übrigen oben braun erzfarbig, unten dicht gelbgrau behaart. Die Hinterschenkel mit kleinem Zahn. Der Käfer ist eine der häufigsten an Schilf und auf andern Sumpf- und Wasserpflanzen vorkommenden Arten.

B. Fühler voneinander entfernt.

1. **Kopf hinter den Augen halsartig verengt.**

Zweite Gattung: Crioceris *Geoffroy*. Hähnchen.

Halsschild viel schmäler als die Decken, so breit wie der Kopf mit den Augen, diese schwach ausgeschnitten, stark vorragend und meist erhaben gerandet. Beine kurz, Mittelhüften weit voneinander abstehend; die Füße mit zwei einfachen, ungezähnten Klauen, die oft am Grunde mitsammen verwachsen sind.

Die Arten leben meist auf lilienartigen Pflanzen, denen sie durch das Benagen der Blätter schaden.

Die trägen Larven leben wie die Käfer von Blättern und bergen sich unter ihren eigenen Koth, indem sich dieser vom After aus nach vorn über den Körper schiebt. Sie sind kurz, ziemlich eiförmig, nach hinten am dicksten, weichhäutig und dunkel gefärbt. Der Kopf mittelgroß, mit hornigen Mundtheilen und jederseits mit sechs einfachen, zu zwei und vier gruppirten Augen. Die dreigliederigen Fühler haben ebenfalls neben dem Endglied ein sehr kurzes Nebenglied. Die Ringe des Bruststücks sind schmäler als die übrigen, die Fußklauen schlank und ziemlich hakenförmig gebogen. Zum größern Anhaften an den Blättern tragen die Leibesringe unterseits eine ovale Saugscheibe, deren Rand mit Fleischwarzen besetzt ist, die einen kleberigen Stoff absondern. Ihre Verwandlung zur Puppe geschieht in der Erde in einer eiförmigen, innen geglätteten und mit firnisartigem Stoff überzogenen Höhle. Das Vermögen, durch Reibung des Hinterleibes gegen die Deckenränder einen zirpenden Laut hervorzubringen, hat diesen Käfern den deutschen Namen „Zirpkäfer" oder „Hähnchen" erworben. Unter den in Deutschland vorkommenden Arten ist besonders folgende Art durch ihr häufiges Auftreten in Gärten bemerklich und mehr oder weniger schädlich geworden.

Crioceris merdigera Linné. **Lilienhähnchen.** Länge 7—7,5 Mmt. Glänzend schwarz. Oberseite von Halsschild und Decken gelbroth. Der Käfer erscheint zeitig im Frühjahr, vorzüglich auf der weißen Lilie und der Kaiserkrone, und das befruchtete Weibchen legt reihenweise je fünf bis sechs Eier auf die Unterseite der Blätter. Nach vierzehn Tagen erscheinen die Larven, die nach Verlauf von abermals vierzehn Tagen in die Erde gehen und nach derselben Zeit wieder als Käfer auf den Pflanzen erscheinen, um ihre Eier abzulegen. Die aus diesen sich entwickelnden Larven ruhen den Winter hindurch als Puppen in der Erde und liefern die Käfer für das nächste Frühjahr. Bei starkem Fraß gehen Käfer wie Larven auch die Stengel an und schaden dann beträchtlicher als beim einfachen Blätterfraß.

2. Kopf hinter den Augen nicht halsartig verlängert.

Dritte Gattung: Chrysomela *Linné*. Blattkäfer.

Der Kopf bis zu den Augen in das Halsschild eingezogen. Dieses hinten fast oder ganz so breit wie die Decken. Fühler vor den Augen eingelenkt, einfach, gegen die Spitze allmählich verdickt. Körper unbehaart, mit mehr oder weniger eiförmigem Umriß und meist metallischer Färbung. Füße mit breiten, dichten Sohlenbürsten.

Die Larven sind dick und farbig, meist mit einem Nachschieber am Leibesende und leben frei auf Blättern. Einige Arten zeigen auf dem Mittelleibe Warzen, aus denen sie eine starkriechende Flüssigkeit aussondern. Die Verwandlung zur Puppe erfolgt entweder auf der Nährpflanze frei unter Abschieben der Larvenhaut, die dann hinter der Puppe hängen bleibt, oder in der Erde.

Die Käfer finden sich meist auf den Pflanzen, auf denen sie als Larven gelebt, einige Arten jedoch ausschließlich unter Steinen oder an der Erde kriechend.

In zahlreiche Gattungen vertheilt und die Arten über die ganze Erde verbreitet. Einige, auffällig durch die Schönheit ihrer Färbung, werden wol zum Schmuck verwendet; nur wenige schädigen unsere Culturpflanzen, unter diesen ist zu nennen:

Chrysomela decemlineata Say. **Kartoffel- oder Coloradokäfer.** Körperlänge 9—11 Mmt. Rothgelb, schwarz gefleckt. Decken lichtgelb, ihre Naht und fünf Längsstreifen auf jeder schwarz. Unter den Flecken ist besonders ein herzförmiger Stirnfleck und ein leierförmiger Mittelfleck auf dem Halsschild zu bemerken. Fühlerspitze, Knie und Füße sind gleichfalls schwarz.

Die Larve ist glänzend orangegelb; der Kopf, der Hinterrand des ersten Brustrückenringes und zwei Fleckenreihen jederseit des Leibes schwarz. Beine zum Theil glänzend schwarz. Die ausgewachsene Larve mißt 12 Mmt. In der Erde verwandelt sie sich zur schmuzigrothen Puppe, welche noch die schwarzen Fleckenreihen der Larve zeigt.

Die Vermehrung ist eine ebenso starke durch die Menge der Eier, deren das Weibchen 700—1200 absetzen soll, als eine schnelle, da die Entwickelung vom Ei bis zum fortpflanzungsfähigen Käfer 50—55 Tage erfordert.

Die ursprüngliche Heimat dieses Käfers sind die Felsengebirge Nordamerikas, wo er auf verschiedenen wilden Solaneen lebte. Als aber die Cultur und mit ihr die Kartoffelfelder näher und näher rückten, fand unser Käfer an dem Kartoffelkraut mehr Wohlgefallen als an seiner bisherigen Kost und siedelte von der wilden Solanee auf die cultivirte über; seine starke Vermehrung machte ihn bald zur Landplage. Seine rasche Verbreitung trug viel dazu bei, daß er gefürchtet wird. Im Jahre 1859 trat er zum ersten mal in Amerika verderblich auf, 1865 überschritt sein Verbreitungsbezirk den Mississippi, 1870 erreichte er Neuyork, im folgenden Jahre dehnte er sich, ungehemmt durch die Fluten des Eriesees, bis in die Länder zwischen den Flüssen St.-Clair und Niagara aus und erreichte bald darauf das Meer.

Die Art, auf welche die Käfer 1877 nach Deutschland gekommen sind, wird wol für immer dunkel bleiben; zuerst traten sie bei Mühlheim am Rhein, kurz darauf auch in der Gegend bei Torgau auf, wurden aber an beiden Orten durch die preußische Regierung mit einem Aufwand erheblicher Kosten vernichtet. Im Jahre 1874 habe ich diese Art aus Ungarn erhalten.

Vierte Gattung: Cassida *Linné*. Schildkäfer.

Kopf klein, vom vorn gerundeten Halsschild verdeckt oder in einen Ausschnitt desselben versenkt, nach unten gerichtet. Halsschild und Decken mit den Leib überragenden Seitenrändern. Die Decken zuweilen hoch gewölbt, erheben

sich bei einigen außereuropäischen Arten zu einem gemeinsamen spitzkegelförmigen Höcker oder treten bei andern Arten beiderseits an der Schulter hornartig vor, im ganzen ist die Gestalt der Käfer breit eiförmig.

Als Larven leben sie auf den Blättern krautartiger Pflanzen, sind eirundlich breit, mit Dornen besetzt und zeigen auf dem Afterring eine über den Rücken gerichtete Gabel, auf welcher sich ihr Koth ablagert und so den Larven Schutz gewährt. Die Verwandlung zur gleichfalls dornigen Puppe erfolgt frei auf der Nährpflanze.

Einige Arten zeichnen sich unter den heimischen durch goldgrüne oder goldene Streifen der Decken aus, während unter den tropischen Arten manche ganz metallisch gefärbt erscheinen, sodaß sie zu Schmuckgegenständen verarbeitet werden. Nur die folgende Art ist bisher als Schädiger unserer Culturpflanzen merkbar geworden.



Schildkäfer (Cassida nebulosa Linné) mit Larven.
Natürliche Größe. Vergrößert.

Cassida nebulosa Linné. Körperlänge 5—7 Mmt. Umriß eiförmig, die Hinterecken des Halsschildes breit abgerundet. Schwarz, oberseits rostbraun oder hellgrün, röthlich kupferglänzend, schwarz gefleckt. Hinterleibssaum und die Beine wie die Wurzel der Fühler und der Kopf rostgelb. Schenkel meist schwarz.

Der Käfer frißt, wie seine grünliche Larve, die Blätter der Meldenarten; doch auch er ist, ähnlich wie die vorangehende Art, von der wilden Pflanze, der Melde, auf die nahe verwandte, cultivirte, die Runkelrübe, übergegangen und hat hier schon beträchtlichen Schaden angerichtet.

Zehnte Gruppe: Platyrhinae, Breitrüßler.

Der Kopf gleich breit, rüsselartig verlängert, Fühler ungebrochen, mit verdicktem Ende. Taster mäßig lang, fadenförmig oder gegen das Ende verdickt. Viergliederige Füße, das dritte Glied zweilappig, mit Filzsohle.

Die Larven mit Ansätzen von Beinen.

Familie: Samenkäfer, Bruchidae.

Familiencharakter. Fühler vor den meist ausgerandeten Augen eingefügt, meist zusammengedrückt, säge- oder kammzähnig, gegen das Ende allmählich verdickt oder plötzlich in eine Keule endend. Kopf schnauzenartig verlängert. Afterdecke frei. Käfer von gedrungener Gestalt, oben gewölbt, vorn abwärts gebogen. Hinterbeine verlängert, mit verdickten Schenkeln.

Die Larven leben fast ausschließlich von den Samen der Schotengewächse und werden dann schädlich, wenn diese Gewächse Culturpflanzen sind.

Gattung: Bruchus *Linné.* Samenkäfer.

Augen ausgerandet; im übrigen im Charakter der Familie, umfaßt diese Gattung zahlreiche, in mehrere Untergattungen vertheilte Arten, die bei uns in Erbsen, Linsen, Bohnen, Wicken u. dgl. gefunden werden und in den tropischen Ländern die Samen von Mimosen, Akazien, Gleditschien u. s. w. bewohnen. Am schädlichsten und verbreitetsten ist:

Bruchus pisorum Linné. **Erbsenkäfer.** Körperlänge 4,5—5 Mmt. Länglich eiförmig, Seitenrand des Halsschildes nahe der Mitte mit einem kleinen Zahn. Hinterschenkel gezähnt. Schwarz, weißgrau fleckig behaart; die vier ersten Fühlerglieder, Vorderschienen und Füße rothgelb, Afterdecke dicht weißhaarig, mit zwei großen eirunden, schwarzen Flecken.

Der Käfer lebt auf der Erbse, dort trifft man ihn in den Blüten an, wo die Weibchen desselben eifrig damit beschäftigt sind, ihre Eier abzulegen. Die sich aus ihnen entwickelnden jungen Larven dringen in die junge Frucht und bohren sich in die Samen ein, ohne daß man ein Loch in denselben bemerkt. Hier zehrt und verpuppt sich die Larve, und aus dem gereiften Samen, erst nach der Ernte, frißt sich der Käfer heraus. In einzelnen Gegenden trat er so massenhaft auf, daß ganze Ernten vernichtet wurden und der fernere Anbau der Erbse unterblieb.

Andere Arten schädigen in gleicher Weise den Ertrag der Linsen, Saubohnen und anderer Hülsenfrüchte.

Elfte Gruppe: Paedognathae, Pädognathen.

Fühler zu einer Keule am Ende verdickt. Oberlippe fehlt. Oberkiefer nackt, kurz, kräftig. Unterkiefer ganz oder sehr selten zweilappig, am Innenrande mit Dornen oder Borsten besetzt. Taster klein, spitzkegelig. Die Käfer leben wie ihre Larven von Pflanzen. Letztere haben einen hornigen Kopf mit äußerst kurzen Fühlern; die Mundtheile sind denen der Käfer ähnlich gestaltet. Der Vorderleib, meist stärker als der Hinterleib entwickelt, trägt nur ganz kleine oder keine Beine. Sie leben im Innern der Pflanzen.

Erste Familie: Rüsselkäfer, Curculionides.

Familiencharakter. Der Kopf in einen Rüssel ausgezogen, an dessen Seiten die mit Endkeule versehenen Fühler eingelenkt sind; diese sind meist nach dem Wurzelgliede gebrochen. Füße deutlich viergliederig, die drei ersten Glieder meist unterseits filzig, das dritte zweilappig.

Durch die angegebene Bildung ausgezeichnete Käfer, deren Hinterkörper meist dick ist, jedoch auch walzenförmig oder linear auftritt; die Bedeckung ist hart, zum Theil sehr hart; als Bekleidung treten Haare und vorzüglich Schuppen von mannichfacher Gestalt und Färbung auf. Diese verleihen einigen Arten durch den ihnen eigenen Metallglanz ein prächtiges Aeußere, wie z. B. dem auch zu Schmuckgegenständen verarbeiteten Brillantkäfer Brasiliens, Entimus imperialis Linné.

Die Larven leben im Innern der Pflanzen, auf denen sie später als Käfer sich finden, oder zehren frei von deren Blättern und Blütenknospen, dann sind sie häufig mit kleberiger Hautaussonderung bedeckt. Ihr Hinterleib

ist einwärts gekrümmt, der Mund abwärts gerichtet. Einige Käfer richten die Blätter auf besondere Art zu, um ihr Ei darin abzulegen.

I. Fühler gerade, nicht gebrochen.

Erste Gattung: Apoderus *Olivier.*

Fühler zwölfgliederig, die vier letzten Glieder eine Keule bildend. Kopf nach hinten mehr oder weniger halsartig verengt und verlängert, zeigt bei einigen ausländischen Arten einen langen, stielförmigen Hals und verleiht dem Käfer ein sonderbares Aussehen. Halsschild glockenförmig. Die zwei europäischen Arten sind auch in Deutschland heimisch, und findet sich die größere häufig auf Gebüsch.

Apoderus Coryli Linné. Körperlänge 6,5 Mmt. Schwarz. Halsschild, Decken und Mitte der Schenkel roth.

Auf Haseln, Hainbuchen, Erlen, Buchen und Birken bereitet der weibliche Käfer aus einem Blattabschnitt eine kunstvoll gewickelte und walzen- oder tonnenförmige Blattrolle, in deren Mitte sich das Ei befindet. Die junge Larve lebt von der trockenen Blattsubstanz und verwandelt sich in der Rolle zur Puppe. Früher oder später fällt diese Blattrolle zur Erde und der Käfer erscheint im Herbst oder erst im Frühjahr. Die erwachsene, fußlose Larve ist 10—11 Mmt. lang, dottergelb, mit graubraunem Kopf und dunklern Mundtheilen.

Zweite Gattung: Rhynchites *Herbst.* Stecher.

Fühler elfgliederig, mit dreigliederiger Keule. Rüssel fadenförmig. Halsschild kaum länger als breit. Färbung oft metallisch blau, grün oder roth.

Die Käfer fertigen aus den Blättern dütenförmige Wickel oder legen ihre Eier in Triebe, die sie durch theilweises Durchnagen zum Welken und Vertrocknen bringen, oder stechen zu denselben Zwecken junge Früchte an; dadurch werden uns die Arten schädlich, welche auf Obstbäumen und Reben sich aufhalten.

Rhynchites alni Müller. **Rebenstecher.** Körperlänge 5,5—6,5 Mmt. Blau, blaugrün oder grün mit Goldglanz. Stirn schwach vertieft. Halsschild und Decken fein punktirt.

Eine der verbreitetsten Arten und nicht an eine Nahrung gebunden, findet sich der schöne Käfer auf Birken, Erlen, Haseln, Linden, Espen, Eichen, doch auch auf Wein, und hier richtet er Schaden an, indem er den jungen Trieben durch Vernichtung der Blätter verderblich wird. Wenn der Stock Ranken treibt, erscheint im Frühjahr der Käfer und nährt sich von den zartesten Blättern. Zur Legezeit, im Juni, suchen sie die größten Blätter, stechen den Blattstiel an und bringen dadurch das Blatt zum Welken. Danach sticht der Käfer jede der fünf Blattrippen an; zuletzt sticht er noch die Rippe des kleinern äußern Lappens an, legt auf diesen sein Ei, es festklebend, und rollt diesen Theil zusammen; nacheinander rollt nun der Käfer die übrigen Blattlappen zusammen, doch nach der entgegengesetzten Richtung, sodaß zwei Lappen oberseits, zwei unterwärts gerollt sind; der fünfte Lappen dient dann, die übrigen vier zu bedecken. Nach acht bis zehn Tagen schlüpft das Larvchen aus und nährt sich vom vertrocknenden Blatt.


Rebenstecher (Rhynchites alni Müller).

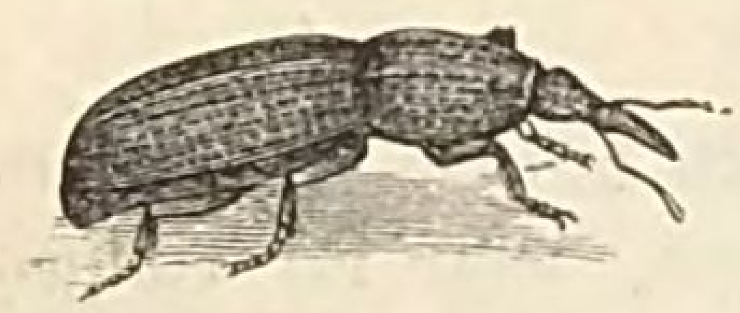
II. Fühler gebrochen.

Dritte Gattung: Calandra *Clairville.* Kornrüßler.

Fühler höchstens zehngliederig, mit ein- oder zweigliederiger Keule. Die Schienen enden mit einem Haken. Die Käfer sind mehr oder weniger von

gestreckter Gestalt, der Rüssel mäßig lang. Die Arten leben als Larven in holzigen Pflanzentheilen oder in Samen.

Calandra granaria Linné. **Schwarzer Kornwurm.** Körperlänge 3,5 Mmt. Halsschild mit großen, länglichen Punkten und glatter Mittellinie. Rothbraun bis schwarz, mit hellern Fühlern und Beinen. Der Käfer wie seine Larve lebt von den Getreidekörnern und wird Getreidevorräthen daher schädlich.

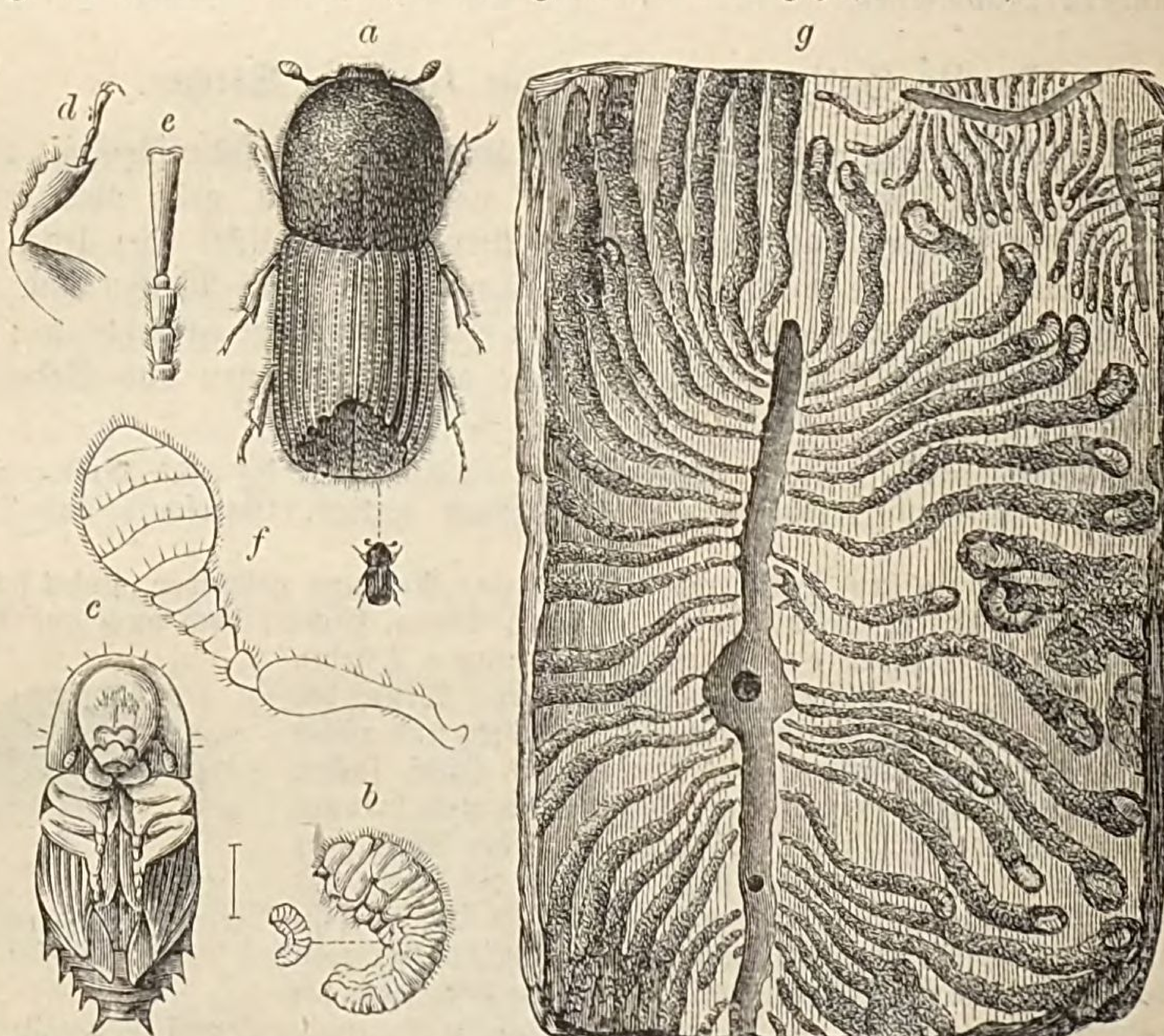


Schwarzer Kornwurm (Calandra granaria Linné), vergrößert.

Im Reis findet sich häufig eine ähnliche Art, Calandra oryzae Linné. Die größte zu diesen Käfern zählende Art, Calandra palmarum Linné, in Brasilien, lebt als Larve im Mark der Palmstämme und soll als solche gebraten ein Leckerbissen sein.

Zweite Familie: **Borkenkäfer**, Tomicidae.

Familiencharakter. Drittes Fußglied einfach wie die vorhergehenden und einfach kugeliger Kopf, oder drittes Fußglied zweilappig und der Kopf kurzrüsselig. Fühler kürzer als der Kopf, mit großer ungegliederter, höchstens geringelter Keule. Oberkiefer mit gekerbter oder gezähnter Schneide.



Buchdrucker (Tomicus typographus Linné).
a Käfer und b Larve in natürlicher Größe und vergrößert; c Puppe, d Bein, e Fuß, f Fühler (sämmtlich vergrößert); g Brutcolonie.

Kleine Käfer, die nur in wenigen tropischen Arten eine Größe von 12 Mmt. erreichen, von walziger Gestalt.

Sie leben wie ihre Larven im Holz oder unter der Rinde, vorzüglich der Nadelhölzer, und beschleunigen das Absterben kränkelnder Bäume. Dennoch

gehören sie zu den schädlichen und beachtenswerthen Käfern. Einige Arten leben in Wurzeln und Stengeln krautartiger Pflanzen, andere in Samen; so sind drei Arten aus der Betelnuß (Areca catechu) bekannt und eine andere Art bewohnt die Datteln.

Gattung: Tomicus *Latreille*. Borkenkäfer.

Drittes Fußglied einfach. Kopf in das Halsschild ganz zurückgezogen, nicht rüsselartig verlängert. Decken hinten meist eingedrückt und gezähnt gerandet. Fühlerknopf geringelt.

Die Arten leben meist unter der Rinde der Nadelhölzer und stellen sich großentheils als Gefolge von Raupenfraß, Windbruch und ähnlichem Ungemach ein, greifen dann aber auch gesunde Stämme an. Als Schutz gegen ihre Vermehrung gilt das Entfernen geschädigter Bäume, Roden der Stöcke und Entrinden des gefällten Holzes.

An der Art des Fraßes unter der Rinde kann man meist die Käferart erkennen. Man unterscheidet die ausgenagten Gänge als Loth-, Wag- und Sterngänge, doch schließt eine Art nicht immer die Bildung verschiedener Gangarten aus.

Tomicus typographus Linné. **Buchdrucker.** Körperlänge 4,5—5,5 Mmt. Gelb- bis dunkelbraun, Halsschild vorn dicht gekörnt, hinten dicht punktirt, jederseits vier Zähne am Rande des Eindrucks der Deckenspitze.

Die weiblichen Käfer nagen sich in die Rinde ein und erweitern unter derselben eine Stelle, dort werden sie vom Männchen aufgesucht. Nachdem sie nach oben und unten von jener Stelle aus einen Gang, den „Muttergang“, ausgenagt, legen sie jederseits desselben einzeln die Eier ab. Die ausschlüpfenden Larven fressen weitere, vom Muttergang sich nach rechts und links entfernende Gänge aus, die sich je nach dem Wachsthum der Larve auch mehr und mehr erweitern. Hat die Larve ihre vollkommene Größe erreicht, so erweitert sie ihre letzte Fraßstelle zur Puppenwiege und verwandelt sich zur Puppe; der sich aus dieser entwickelnde Käfer nagt sich sein Flugloch durch die Rinde ins Freie.

Zwölfte Gruppe: Heteromera, Ungleichfüßler.

Vordere Beine in beiden Geschlechtern mit viergliederigen, Hinterbeine stets mit fünfgliederigen Füßen. Fühler verschieden gestaltet, doch weder gebrochen noch mit durchblätterter Endkeule versehen. Körperbedeckung hart oder weniger weich.

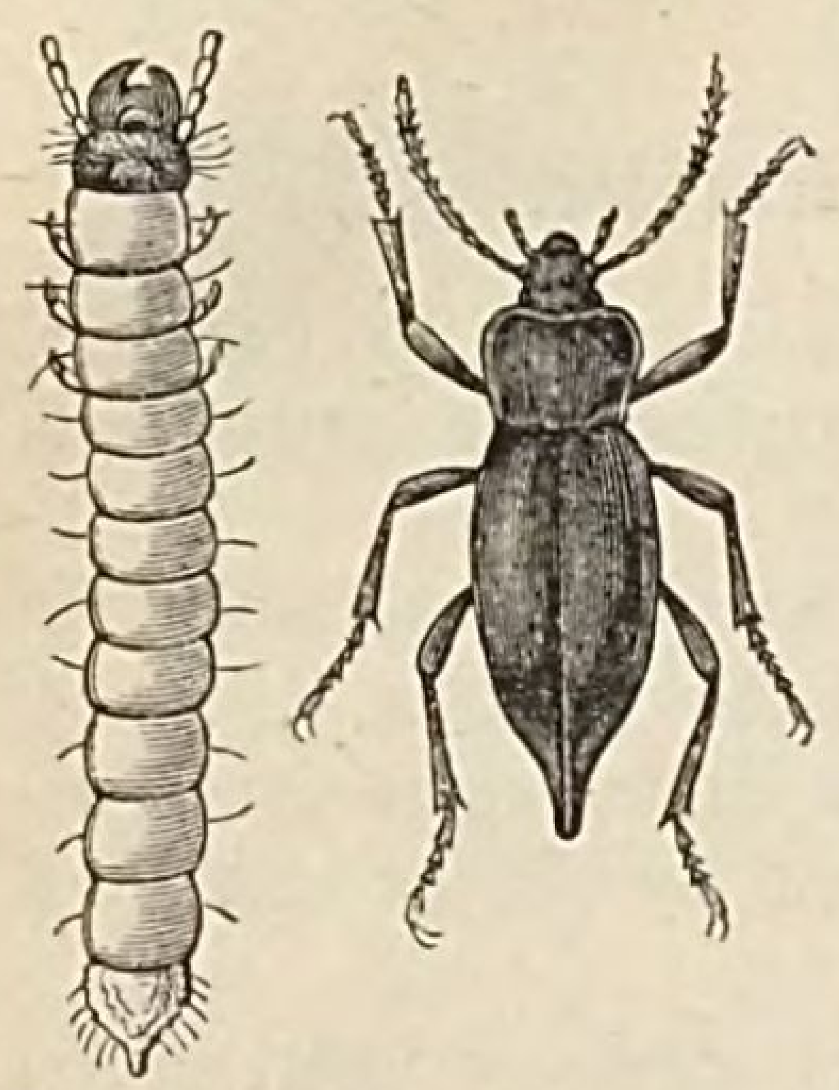
Erste Familie: Schwarzkäfer, Tenebrionides.

Familiencharakter. Vorderhüften in die Gelenkgruben eingeschlossen, ragen nicht über die Brustfläche hervor. Fühler an der Wurzel vom Wangenrande bedeckt, fadenförmig oder gegen die Spitze verdickt.

Die Larven sind sechsbeinig und ähneln in der Gestalt dem allbekannten Mehlwurm, die Unterkieferlappen sind verwachsen, Oberlippe und Kopfschild deutlich. Meist schwarze oder dunkel gefärbte Käfer.

Erste Gattung: Blaps *Fabricius.* Trauerkäfer.

Decken verwachsen, verlängern sich oft als Spitze über den ungeflügelten Körper hinaus und umschließen denselben seitlich.



Trauerkäfer (Blaps mortisaga Linné) und Larve von Blaps producta Laporte, natürliche Größe.

Schwarze, große Käfer, welche, in alten Häusern und in Kellern lebend, meist erst mit dem Dunkelwerden hervorkommen.

Die Larven, von beistehender Gestalt und Bildung, haben die Färbung des Mehlwurms und leben von Kehricht und andern schmuzigen Stoffen.

Blaps mortisaga Linné. Körperlänge 22—26 Mmt. Von nebenstehender Bildung. Mattschwarz, fein punktirt. Decken ungestreift, glatt.

Die gemeinste und über ganz Europa verbreitetste Art.

Zweite Gattung: Tenebrio *Linné.*

Decken länglich, etwas flach, frei, Körper geflügelt. Fühler gegen das Ende verdickt. Halsschild quer. Vorderschienen gekrümmt.



Mehlkäfer (Tenebrio molitor Linné) nebst Larve.

Die Larven sind als „Mehlwürmer" allbekannt; sie leben von Sämereien aller Art wie von allen Abfällen und Stoffen des Thier- und Pflanzenreichs.

Tenebrio molitor Linné. **Mehlkäfer.** Körperlänge 14—16 Mmt. Pechschwarz bis braun, schwach glänzend, unterseits heller, Decken tief gestreift.

Die Käfer finden sich hauptsächlich bei Mehlvorräthen in Häusern und werden zur Fütterung von insektenfressenden Vögeln im großen ihrer Larven wegen gezüchtet.

Zweite Familie: Stachelkäfer, Mordellidae.

Familiencharakter. Kopf senkrecht abwärts gerichtet, weniger breit als das Halsschild; dieses, hinten so breit wie die Decken, schließt sich eng an diese an. Decken nach hinten stark verschmälert. Vorderbrust sehr verkürzt. Vorderhüften zapfenförmig vorstehend, Hinterhüften quer. Klauen einfach oder getheilt.

Die Larven leben als Schmarotzer von andern Insektenlarven.

Erste Gattung: Mordella *Linné.* Stachelkäfer.

Fühler fadenförmig, einfach oder nach innen gesägt. Kopf hinten vom Halsschild bedeckt. Körper endet in eine Stachelspitze.

Die Käfer leben auf Blüten und fallen durch ihre purzelnden Bewegungen, durch die sie bei Gefahr zu entrinnen suchen, auf. Unsere größte Art ist:

Mordella fasciata Fabricius. Körperlänge 5,5 Mmt. Schwarz, seidenglänzend, grau behaart, ein Schulterfleck und eine Querbinde über die Decken dichter behaart. Fühler gesägt, mit brauner Wurzel. Auf Blüten.

Zweite Gattung: Rhipiphorus *Fabricius.* Fächerträger.

Kopf frei vorstehend. Fühler, wenigstens beim Männchen, gekämmt oder gesägt.

Die Arten schmarotzen als Larven an den Larven von Wespen und andern Insekten.

Rhipiphorus paradoxus Linné. Körperlänge 7,5—10 Mmt. Schwarz, Hinterecken des Halsschildes und Bauch gelbroth; beim Männchen auch die Decken mehr oder weniger gelb. Halsschild hinten mit dreizipfeligem Mittellappen und zahnartig vortretenden Hinterecken. Fühler beim Männchen doppelreihig, beim Weibchen einreihig gekämmt.

Der merkwürdige Käfer lebt in den Nestern der gemeinen, in die Erde bauenden Wespe. Die aus dem Ei schlüpfende sechsbeinige Larve hat einen runden Kopf, weit voneinander abstehende, dreigliederige Fühler und einfache Augen. Die Füße haben zwei bis drei Klauen und eine Haftscheibe. In diesem Stande bohrt sich die Larve in eine Wespenlarve ein und zehrt hier nach Art anderer Schmarotzer von den Säften derselben, ohne edlere Theile zu verletzen, bohrt sich dann, indem sie sich gleichzeitig häutet, aus dem Körper wieder heraus und saugt nun, in Gestalt einer fußlosen Made, von außen an derselben Larve. Nach einer zweiten Häutung zehrt sie ihren Wirth vollständig bis auf die hornigen Theile auf, verpuppt sich und verwandelt sich nach wenigen Tagen im August oder September zum Käfer.

Dritte Familie: **Wollkäfer**, Lagriae.

Familiencharakter. Vorderhüften kegelig. Kopf rund. Halsschild walzenförmig, nicht breiter als der Kopf. Vorletztes Fußglied breit. Bedeckung des Körpers weich.



Wollkäfer (Lagria hirta Linné), vergrößert.

Gattung: Lagria *Fabricius*. **Wollkäfer.**

Mittelgroße Käfer mit abstehender, weicher Behaarung. Hinterleib zweimal so breit und dreimal so lang als das Halsschild. Endglied der Fühler so lang als die zwei vorhergehenden zusammen.

Die Käfer leben auf Pflanzen.

Lagria hirta Linné. Körperlänge 8—9,5 Mmt. Schwarz, langzottig behaart. Decken gelbbraun, weich. Das Männchen schmäler als das nach hinten bauchig erweiterte Weibchen.

Vierte Familie: **Scharlachkäfer**, Pyrochroidae.

Familiencharakter. Kopf breiter als das Halsschild vorn, hinten verengt. Augen ausgerandet. Fühler vor den Augen eingelenkt. Vorderhüften zapfenartig vorstehend. Klauen einfach. Körperhaut weich. Mehr oder weniger flachgedrückte Käfer. Larven unter Baumrinden.



Scharlachkäfer (Pyrochroa coccinea Linné).

Gattung: Pyrochroa *Geoffroy*.

Körper flachgedrückt, Halsschild mehr oder weniger rund. Fühler der Männchen gekämmt.

1. Pyrochroa coccinea Linné. Körperlänge 14—17,5 Mmt. Kopf wie der übrige Leib schwarz, Halsschild und Decken blutroth.

Larve blaß gelbbräunlich, sehr flachgedrückt, langgestreckt, ziemlich gleich breit, fest und hornig. Kopf flach vorgestreckt, etwas breiter als der Leib, Oberkiefer kräftig, mehrzähnig, Fühler borstenförmig, drei-

gliederig. Leibesringe breiter als lang, der vorletzte länger als breit, der letzte mit zwei rückwärts gerichteten Hörnern.

2. **Pyrochroa purpurata** Müller. Körperlänge 10—14 Mmt. Schwarz, Kopf wie die ganze Oberseite gelbroth.

Fünfte Familie: Pflasterkäfer, Cantharidae.

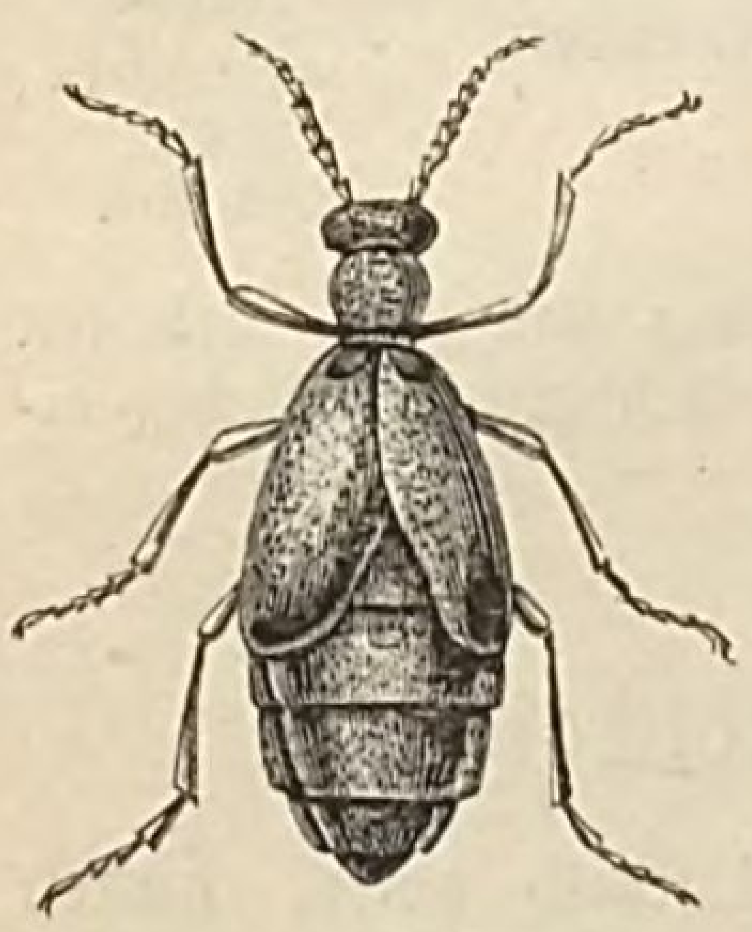
Familiencharakter. Kopf herzförmig oder dreiseitig, hinter den Augen verlängert und erweitert, dann jäh zu einem schmalen Hals verengt. Vorderbrust schwächer entwickelt als das Halsschild. Vorderhüften zapfenförmig abwärts gerichtet, Hinterhüften einander genähert. Körper weichhäutig.

Als Käfer von Pflanzen lebend, schmarotzen sie als Larven bei Bienen. Die Larven sind, soweit man sie kennt, anfangs schnellfüßige, sechsbeinige Thierchen, die als Bienenläuse unter dem Namen Triungulinus von Léon Dufour beschrieben wurden; sie lauern auf Blüten auf die diese besuchenden Bienen, an welche sie sich anklammern und von ihnen in ihre Nester überführt werden; hier leben sie von den Larven ihres Wirthes oder dem eingetragenen Futter desselben und verwandeln sich in ähnlicher Weise, wie dies bei der Larve von Rhipiphorus angegeben ist.

Die Glieder dieser Familie finden sich in zahlreichen Arten über die Erde verbreitet, besonders zahlreich in den heißern Ländern.

Erste Gattung: Meloë *Linné.* Oelkäfer.

Decken verkürzt, greifen mit ihren Innenrändern zum Theil übereinander. Körper flügellos, weich. Fühler wenigstens halb körperlang, elfgliederig, bei einigen Männchen mit verdicktem Mittelglied. Larven anfangs gestreckt, flachgedrückt, mit ausgespreizten, halb körperlangen Beinen und langen Endborsten am Leibesende. Glänzend gelb, mit jederseits einem vorragenden schwarzen, einfachen Auge. Erwachsen ist der Körper beinlos, eingekrümmt, madenähnlich.



Maiwurm (Meloë proscarabaeus Linné).

Meloë proscarabaeus Linné. Körperlänge 8—22 Mmt. Halsschild so lang wie breit oder länger, Fühler in der Mitte verdickt; schwarz, mit blauem oder violettem Schimmer. Kopf und Halsschild grob punktirt, Decken grob gerunzelt.

Der Käfer erscheint im ersten Frühjahr und nährt sich von niedern Kräutern, besonders von Löwenzahn, Veilchen und Hahnenfußarten. Bei der Berührung tritt aus den Gelenken eine ätzende, ölige, gelbe Flüssigkeit in Tropfen hervor, welche Cantharidin enthält; diese Eigenschaft gab ihnen im Munde des Volks den Namen „Oelmütter", während ihr Erscheinen im Mai ihnen den Namen „Maiwürmer" eintrug. Die Weibchen graben mit ihren Vorderfüßen bis 26 Mmt. tiefe Löcher in die Erde, worin sie ihre Eier klumpenweise ablegen. Auf ein Weibchen rechnet man 1000 Eier.

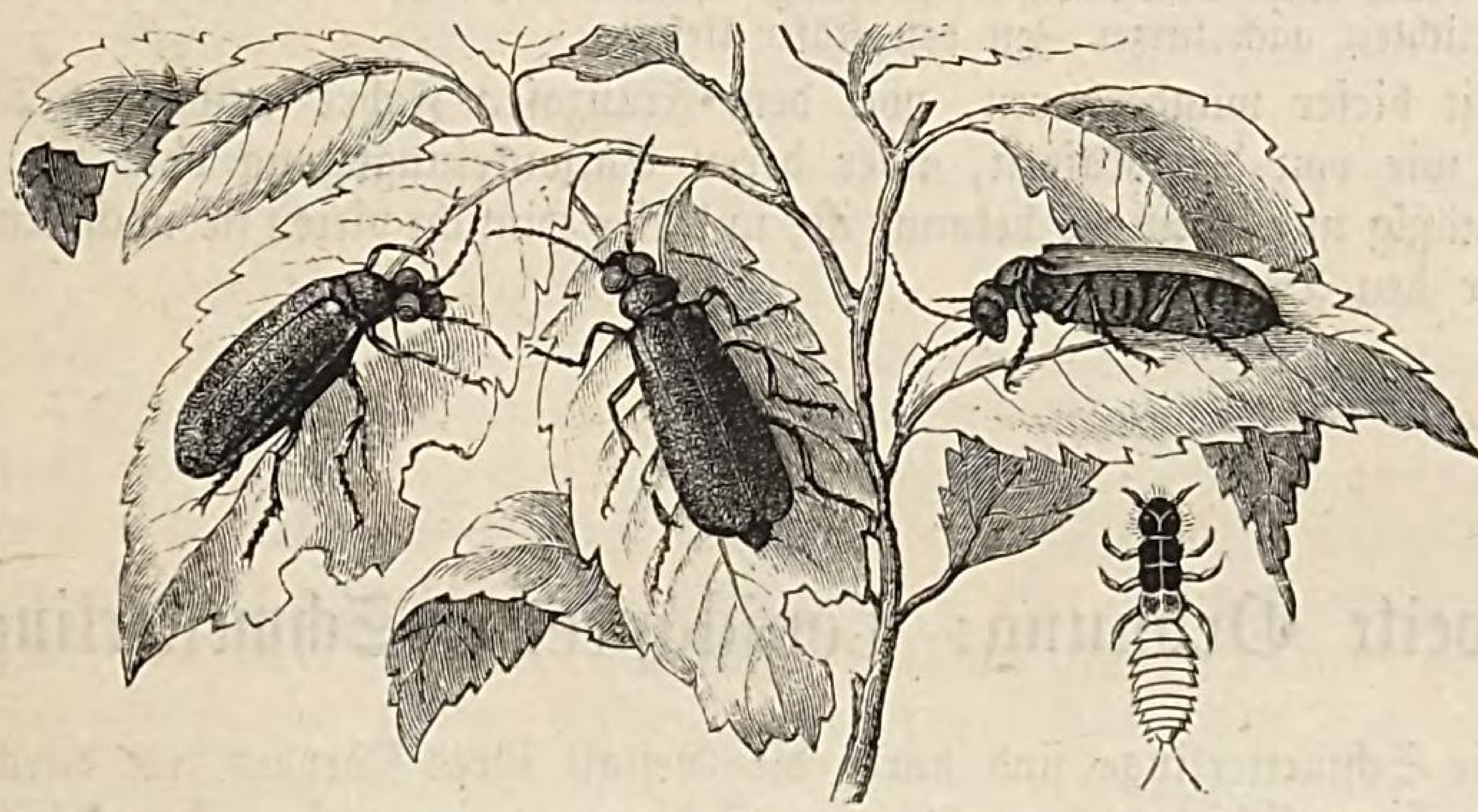
Die Oelkäfer wurden und werden, wiewol vergeblich, gegen den Biß wuthkranker Hunde als Mittel angewendet.

Zweite Gattung: Cantharis *Linné.* Pflasterkäfer.

Fühler länger als der halbe Körper. Decken über den ganzen Hinterleib reichend. Flügel vorhanden. Die Käfer leben gesellig auf Gesträuchen und Bäumen.

Cantharis vesicatoria Linné. **Blasenziehender Pflasterkäfer, „Spanische Fliege".** Körperlänge 11—21 Mmt. Glänzend goldgrün oder blaugrün, die Decken fein gerunzelt, Fühler und Füße dunkel. Halsschild uneben, mit vertiefter Mittellinie.

Der Käfer erscheint zuweilen im Juni in großer Anzahl und entblättert Eschen, Lonizeren, Rainweiden und andere Büsche. Ein eigenthümlich starker Geruch verräth ihre Anwesenheit auf weite Strecken. Ihr plötzliches massenhaftes Erscheinen ist zur Zeit noch nicht aufgeklärt. Das Weibchen legt die Eier wie das der Oelkäfer in die Erde; die jungen behenden Larven haben die Fähigkeit, lange zu hungern. Nach dem Auskriechen zerstreuen sie sich, um sich durch Erdbienen in deren Nester tragen zu lassen, wo sie in ähnlicher Weise wie angegeben leben.



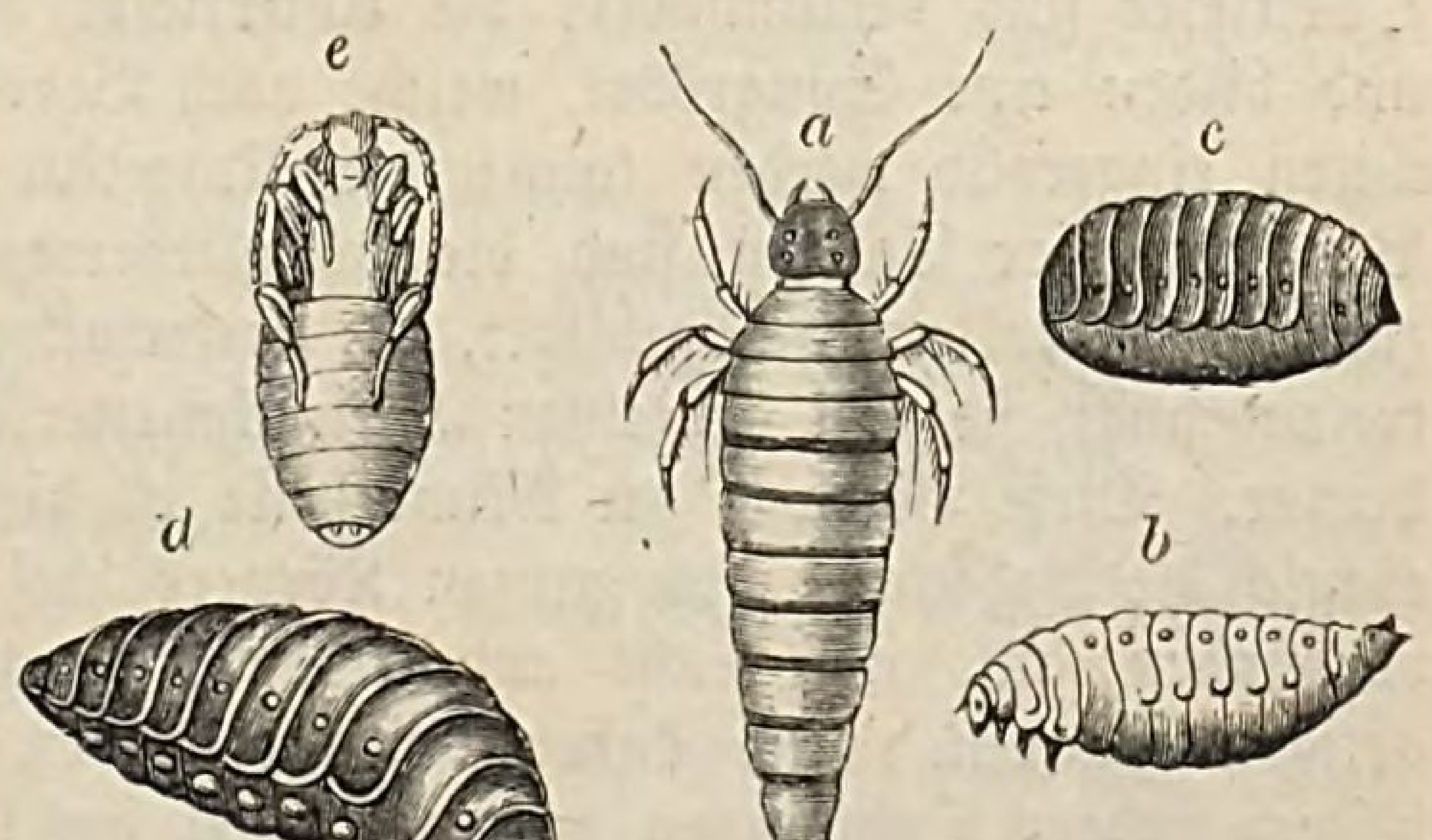
Spanische Fliege (Cantharis vesicatoria Linné).
Weibchen. Männchen. Junge Larve (stark vergrößert).

Dritte Gattung: Sitaris *Latreille*. Bienenkäfer.

Decken nach hinten verengt, pfriemenartig, Flügel entwickelt. Fühler fadenförmig.

Sitaris muralis Forster. Körpergröße 5 Mmt. Schwarz, an den Schultern roth. Die Lebensweise dieses in Südeuropa heimischen Käferchens ist genauer bekannt als die der vorhergehenden.

Die Larve schmarotzt bei der in Erdlöchern lebenden Pelzbiene Anthophora pilipes. Das Weibchen legt die Eier in die Zugänge zu diesen Bienennestern. Die muntern, aus ihnen entschlüpfenden Larven von beistehender Gestalt (a) erscheinen Ende September bis Anfang October und überwintern unverändert, bis zum April harrend, zu welcher Zeit die Männchen der Biene erscheinen. Einem solchen heftet sich das Larvchen an und läßt sich entführen. Während der Befruchtung geht es dann auf die weibliche Biene über und gelangt so wieder in ein Nest. In dem Augenblick, in welchem die Biene ihr Ei in die mit Honig gefüllte Zelle ablegt, schlüpft das Thierchen von seiner Trägerin herab auf das Ei. Die mütterliche Biene aber verschließt die Brutzelle. Der kleine Schmarotzer verzehrt binnen acht Tagen das Ei und häutet sich danach, denn er muß fortan nun von Honig leben und bedarf seiner Organe nicht mehr zur Fortbewegung.



Larven und Puppen vom Bienenkäfer (Sitaris muralis Forster), stark vergrößert.

Es tritt die zweite Form (b) zu Tage, eine nach unten bauchig gewölbte Larve, mit einer Reihe Luftlöcher nahe der obern Seite, mit sechs unvollkommenen kurzen Beinchen, einem augenlosen Kopf und Fühlerstummeln, aber trefflich geeignet zum Schwimmen auf ihrer Nahrung, dem Honig, den sie mit dem abwärts gerichteten Munde verzehrt. Ist dies geschehen, so verkürzt sich die Larve, indem ihre Haut sich zusammenzieht und erhärtet — wie dies bei einigen Fliegenmaden bei dem Verpuppen geschieht — und durchläuft in der Zeit dieser Ruhe als „Scheinpuppe" (c) eine weitere Verwandlung. Durch abermalige Häutung erscheint nun die vierte Form (d), die, wieder der zweiten ähnlich, sich von dieser sofort durch die Lage der Luftlöcher unterscheidet, welche nun wieder der untern Fläche genähert sind, während der vordem flache Rücken gewölbt erscheint. Nach einer abermaligen Häutung erscheint die wahre Puppe (e), welche ohne Absonderlichkeit nach kurzer Zeit den Käfer liefert.

Mit dieser wunderbaren, von dem Franzosen Fabre entdeckten Thatsache scheiden wir von den Käfern, über deren Entwickelungsgang vom Ei an verhältnißmäßig nur Weniges bekannt ist; in dieser Hinsicht bieten sie noch ein reiches Feld für den Beobachter.

Zweite Ordnung: Lepidoptera, Schmetterlinge.

Die Schmetterlinge sind durch die Gestalt ihres Körpers wie durch dessen Bau ebenso entschieden den übrigen Ordnungen gegenüber charakterisirt als durch ihre frühern Zustände, ihre Entwickelung. In einzelnen Fällen finden sich in der äußern Gestalt wol Annäherungen an einzelne Familien anderer Ordnungen — so durch die Glasflügler an die Wespen und durch einzelne Motten an jene Netzflügler, welche dieser Aehnlichkeit wegen als Wassermotten bezeichnet sind. In beiden Fällen aber — und auch dann, wenn die meist kräftig entwickelten vier Flügel fehlen oder verkümmert sind — unterscheiden sich die Schmetterlinge sofort durch die Bildung der Mundtheile und die Art der Bekleidung ihres Körpers. Die Schmetterlinge nehmen nur flüssige Nahrung zu sich, ihre Mundtheile sind daher saugende. Die Oberlippe wie die Oberkiefer sind verkümmert, die Unterkiefer dagegen schließen dicht zusammen und bilden eine Saugröhre, welche nach Bedarf ausgestreckt oder spiralig nach unten eingerollt werden kann; die Unterlippe schließt von unten den Mund. Von den vier Tastern sind die dreigliederigen Lippentaster stets sichtbar und zuweilen charakteristisch gebildet, die Kiefertaster dagegen meist verkümmert; doch treten auch sie bei einzelnen Kleinschmetterlingen als „Nebentaster" weit hervor. Diese Bildung der Mundtheile ist dieser Ordnung ausschließlich eigen, ebenso die Bedeckung des ganzen Körpers, besonders aber der Flügel, wo solche vorhanden, mit nur leicht anhaftenden, staubartigen Schuppen und schuppenartigen Haaren. Die äußere Gestalt haben sie dagegen mit den genannten beiden andern Ordnungen gemein: einen frei beweglichen Kopf, drei innig miteinander verwachsene Brustringe und einen von diesen deutlich abgesonderten Hinterleib, welche Theilung jedoch wegen der dichten Bedeckung meist weniger deutlich hervortritt. Die Fühler, stets deutlich entwickelt, sind nie gebrochen, sondern faden- oder borstenförmig, spindelförmig oder dreikantig, keulenförmig oder mit Endknopf; gezähnt, gekämmt oder gefiedert. Die letztere Bildung kommt vorzüglich einigen Männchen zu. Außer den zwei großen zusammen-

gesetzten Netzaugen finden sich meist noch zwei Nebenaugen. Der Rüssel ist meist vorhanden, zuweilen von erstaunlicher Länge, doch kommt derselbe auch kurz und weich vor. Die vier Flügel sind einander gleichartig, selten aber von gleicher Größe; man unterscheidet an ihnen den Vorderrand, den Theil von der Wurzel bis zur Spitze, den Innenrand, den Theil von der Wurzel bis zum Hinterwinkel, und zwischen beiden den Außenrand, welcher von der Saumlinie und den Fransen gebildet wird. An dem Vorderrande der Unterflügel findet sich nahe der Wurzel bei vielen Schmetterlingen eine steife Borste oder ein Haarbüschel, welche in einen Ring oder eine Haartasche am Innenrande der Oberflügel eingreifen. Diese Haftborsten dienen dazu, die Flügel während des Fliegens zusammenzuhalten.

Ein sehr einfacher Aderverlauf, der meist nur in Längsadern besteht, durchzieht diese Flügel. Aus der Wurzel entspringen: die Vorderrandader, welche, jedoch nur in den Vorderflügeln vorkommend, hier den Vorderrand bis zur Spitze bildet; in sie münden die zwei folgenden Adern, die Unterrandader wie die äußere Mittelader, ein; die vierte Ader aus der Wurzel ist die innere Mittelader, der dann noch die Innenrandadern folgen. Die innere und äußere Mittelader verzweigen sich gegen den Außenrand und bilden eine Anzahl Längsadern, zwischen denen eine Querader meist eine große Zelle, die Mittelzelle, abschließt. Fehlt diese Querader, so ist die Mittelzelle offen, im andern Falle geschlossen. Aus dieser Querader entspringt eine überzählige Längsader, die Hülfsader oder fünfte Längsader, deren Lage, ob in der Mitte zwischen der vierten und sechsten oder ob sie dieser oder jener mehr genähert, wohl zu beachten ist. Die Hülfsader wird auch dann als fünfte Längsader mitgezählt, wenn sie gar nicht vorhanden ist. Die Zählung der Adern geschieht von dem Innenrande aufwärts, und zwar ist die Innenrandader die erste Längsader; sind mehrere Innenrandadern dagegen vorhanden, so werden sie als 1a, 1b u. s. w. unterschieden. Der unterste Ast der innern Mittelader ist die zweite, der mittlere Ast die dritte, der obere die vierte Längsader, dann kommt die Hülfsader als fünfte, der unterste Ast der äußern Mittelader als sechste, der folgende Ast als siebente Längsader; diese setzt sich zuweilen wurzelwärts bis zum ersten Ast der äußern Mittelader, der achten Längsader, fort und bildet mit diesem die eingeschobene oder Nebenzelle.

Die Beschuppung der Flügel ist nicht gleichmäßig; sowol in Färbung als äußerer Gestalt und Größe weichen die Schuppen voneinander ab, und zeigen meist die Vorderflügel eine dichtere Beschuppung als die Hinterflügel, welche auch in der Färbung meist weniger charakteristisch sind als die erstern. Sowol die Gestalt der Flügel als auch besonders die Art und Weise, in welcher sie im Zustande der Ruhe gehalten werden, geben den verschiedenen Schmetterlingsfamilien ein eigenthümliches Gepräge.

Man hat die Schmetterlinge in Groß- und Kleinschmetterlinge gruppirt, ohne diese Gruppen durch besondere Kennzeichen charakterisiren zu können. Zu den Großschmetterlingen werden die Tagfalter, Schwärmer, Spinner, Eulen und Spanner gezählt, während die übrigen: die Zünsler, Wickler, Motten und Geistchen, die Gruppe der Kleinschmetterlinge bilden.

Die Larven der Schmetterlinge sind als Raupen bekannt, ihre Mundtheile dienen zum Beißen und Kauen und bestehen danach aus zwei harten,

ungegliederten Oberkiefern, etwas fleischigern, gegliederten Unterkiefern und einer Unterlippe, in deren Mitte sich die Ausgangsöffnung der Spinndrüsen findet. Die Oberlippe ist meist verkümmert. Der Kopf ist hornig und verschieden gestaltet, die Fühler sind klein, dreigliederig und stehen unter den einfachen Augen, welche zu mehrern gruppirt sind. Der übrige Körper besteht aus zwölf fleischigen Leibesringen, deren drei erste die drei Paar eigentlichen gegliederten Füße tragen, Brustfüße genannt. Auf diese folgen weiterhin vier bis zehn häutige Füße, die Bauchfüße, deren Fußfläche mit einem Kranze dichtstehender Haken eingefaßt ist. Das letzte Paar, Nachschieber oder Afterfüße genannt, bildet das Ende des Leibes und hat manchmal eine andere Form und Stellung angenommen, so bei den Gabelschwänzen und einigen andern Spinnerraupen. Je nachdem ein oder zwei Paar der vordern Bauchfüße fehlen, ändert sich auch die Gangweise der Raupe. Da die Bauchfüße bei der Fortbewegung dicht hinter die Brustfüße eingesetzt werden, so wird bei den Raupen mit weniger Fußpaaren der Körper höher gehoben, die Bewegung ist die der spannenden Hand; man nennt solche Raupen daher Spannraupen, Spanner oder Spannmesser. Der vierte und fünfte wie der zehnte und elfte Ring sind stets fußlos. Jederseits über den Beinen finden sich die Luftlöcher, Oeffnungen, welche von einem Chitinringe umgeben sind. Die Haut ist seltener fest, meist ist sie häutig und bunt gefärbt, theils glatt, theils mit Warzen, Höckern, Dornen oder Zapfen und mit Haaren in verschiedener Art besetzt.

In der Größe sind sie so verschieden wie die Schmetterlinge. Die kleinsten Arten messen kaum 2 Mmt., während die Riesen eine hundertfache Länge überschreiten; wie im Aeußern große Verschiedenheit herrscht, so auch in der Lebensweise. Viele Arten verzehren die Blätter der verschiedensten Pflanzen, während andere nur an eine Pflanzenart gebunden sind; doch nicht die Blätter allein, auch die Blüten, Früchte, das Innere der Stengel, ja Holz und Wurzeln dienen ihnen zur Nahrung, selbst Pilze verschiedener Art; andere Arten leben von Federn, Wolle und daraus bereiteten Stoffen, von Wachs, Chocolade oder von Fett. Diese leben frei, jene im Innern, andere in zusammengewebten Blättern, wieder andere, die Sackträger, fertigen sich eigenthümliche Futterale, in denen sie leben, mit denen sie sich fortbewegen und in denen sie sich verpuppen. Auch die Zeit bietet Verschiedenheit dar, denn während die einen nur am Tage fressen, thun dies andere nur im Schutze der Nacht.

An Feinden haben die Raupen eine große Zahl; nicht nur den Insektenfressern unter den Vögeln dienen sie zur Nahrung, auch viele der Körnerfresser verschmähen sie nicht, denn zur Nistzeit geben sie ihnen das Hauptfutter für die junge Brut. Meist sind es jedoch die glatten Raupen, während die haarigen weniger Liebhaber haben, zu denen vornehmlich der Kukuk gehört; aber deshalb werden sie nicht weniger angegriffen als die glatten Raupen. Zahlreiche Insekten sind als Larven an das Leben der Raupen gebunden, weniger Arten nähren sich im vollkommenen Zustande von ihnen; unter letztern sind besonders die Raupentödter (Calosoma) zu nennen. Obwol auch andere Raubkäfer sie gelegentlich verzehren, so leben doch die Calosomen ausschließlich von Raupen und Puppen. Weit mehr Feinde finden sich aber unter der folgenden Ordnung, den Hautflüglern. Besonders sind es die Schlupfwespen, welche die größten Verheerungen unter den Raupen sowol als unter den Eiern und Puppen anrichten. Die mütterliche Wespe legt ihr Ei je nach ihrer Art in oder an den Leib der Raupe ab. Die ausschlüpfende Larve saugt von außen an der-

selben oder, und dies in den meisten Fällen, dringt in den Körper ein und lebt von dem Saft und dem Fettkörper der Raupe, ohne die zum Leben wichtigsten innern Organe anzugreifen, denn das Leben des Schmarotzers ist an das Leben seines Wirthes gebunden. Die Verwandlung des Schmarotzers bedingt den Tod des Opfers und erfolgt zu verschiedenen Zeiten der Entwickelung des letztern. Zum Theil durchdringen die erwachsenen Larven die Haut der sterbenden Raupe zu einer Zeit, wo diese kaum die zweite Häutung vollendet, theils bleiben sie im Wohnthier und leben dort, bis dieses sich einspinnt zur Verpuppung, auch erfolgt die Verpuppung der Raupe scheinbar; aber in der Puppenhaut liegt dann die Puppe oder Puppen des oder der Schmarotzer, denn nicht einem Schmarotzer dient eine Raupe immer allein zur Wohnung und Nahrung, häufig finden sich deren eine große Menge darin vor. An Stelle des Schmetterlings erscheinen dann dessen Schmarotzer; ferner aber erwächst den Raupen eine große Schar von Feinden in der Familie der Raupenfliegen (Tachinae), deren Arten fast ausschließlich als Larven in Raupen leben.

Doch nicht das Thierreich allein tritt feindlich gegen die Vermehrung der Raupen auf, auch das Pflanzenreich liefert nicht wenig Parasiten, welche verheerende Krankheiten unter diesen Thieren erzeugen; Bacterien, Hefen- und andere gewissen Raupen eigenthümliche Pilze (Isaria) vernichten, besonders bemerkbar zur Zeit eines Raupenfraßes, dieselben in bedeutender Zahl.

Die absonderliche Gestalt einiger Raupen, das Vermögen anderer, ätzende und übelriechende Flüssigkeiten auszuspritzen oder an bestimmten Theilen feuchte, absonderlich riechende Organe (wie fleischige Gabeln, Fäden) auszustrecken, auch außergewöhnliche Stellungen und Bewegungen anzunehmen, mögen wol dazu beitragen, ihren Genuß den verfolgenden Feinden weniger begehrenswerth zu machen; doch auch diese Raupen entgehen nicht der Nachstellung, wie ihre Zucht uns lehrt.

Dem Menschen *nützen* nur jene wenigen Raupen, deren Puppengespinste (Cocons) Seide liefern und deren Zucht gleichzeitig mit Vortheil im großen erfolgen kann. War anfangs nur der Maulbeerspinner als Seidenspinner bekannt, so kennen wir jetzt 18 verschiedene Arten, deren Gespinste zu gleichem Zwecke verwendet werden. Die Schönheit der Schmetterlinge hat jedoch dieselben für den Liebhaber werthvoll gemacht, und so kann allenfalls auch der Handel mit diesen Thieren als Nutzen gerechnet werden.

Ueberwiegend aber ist der *Schaden*, den Raupen bei starker Vermehrung unsern Culturen zufügen. Die dagegen angewandten Schutzmittel würden sich als unzureichend erweisen, wenn nicht durch das gleichzeitige massenhafte Auftreten ihrer Schmarotzer und sonstigen Feinde, im Bunde mit der Witterung, die Vernichtung derselben herbeigeführt würde.

Hat die Raupe ihr vollkommenes Wachsthum erreicht, so geht sie in die Verwandlung zur Puppe über. Hierzu spinnen sich manche Raupen eine besondere Hülle, die sehr verschiedener Art sein kann, theils aus reiner Seide besteht, theils mit eingesponnenen Haaren vermengt ist; dann wieder finden wir sie pergamentartig, mit Holzstückchen oder Erdklümpchen verstärkt. Andere Raupen begeben sich in die Erde, wo sie innerhalb einer mit Spinnstoff ausgeglätteten Höhle sich verwandeln; wieder andere befestigen auf diese oder jene Art nur ihren Körper frei. Wie bei der Häutung, deren vier während des Wachsthums der Raupe stattfinden, platzt auch hier die Haut hinter dem Kopfe

auf, die Puppe erscheint anfangs weich und fast in der Gestalt der Raupe und dringt heraus, indem sich die Haut nach hinten abschiebt. Dann nimmt die Puppe erhärtend erst ihre eigenthümliche Gestalt an. Diese ist sehr verschieden; bei allen aber sieht man die Theile des künftigen Schmetterlings vorgebildet, doch liegen Flügel, Fühler und Füße noch dicht auf- und nebeneinander. Wie die Raupen haben auch die Puppen an der Seite Luftlöcher, ihr Körper endet mehr oder weniger in eine verschieden gestaltete Spitze, Kremaster genannt. Die Zeit, in welcher der Schmetterling als Puppe ruht, ist sehr verschieden und währt normalerweise von wenigen Tagen bis zu zehn Monaten. Einzelne Individuen überwintern aber als Puppe zwei- bis dreimal, manchmal sogar noch öfter. So erhielt ich von einem Freunde eine Puppe von Saturnia pyri, welche als Raupe unter dem Gebrüll der Kanonen von Sadowa gefunden worden war und im Jahre 1871, also nach fünf Jahren, den Schmetterling lieferte. In diesem Zustande sind einige sehr empfindlich gegen den Einfluß der Witterung, während andere, besonders die Puppen der Tagschmetterlinge, hohe Kältegrade ohne Schaden vertragen können. Ist die Verwandlung des Schmetterlings in der Puppe vollendet, so erfolgt die letzte Häutung, das Verlassen der Puppenhülle, in derselben Weise, wie vordem die Häutung der Raupe. Der Schmetterling befreit sich nach und nach von derselben, zuerst Kopf und Beine, dann zuletzt den Hinterleib aus der Hülle ziehend. Ueber und über naß, sucht er ein erhöhtes Plätzchen, um seine Vollkommenheit zu erreichen. Der Leib entleert sich des überschüssigen Saftes, die anfangs kleinen Flügel dehnen sich durch den reichen Zufluß der Säfte in die Adern nach gewissen Richtungen aus und erscheinen dann runzelig und faltig. Nach und nach, wenn sie ihre regelrechte Größe erhalten, werden sie wieder straff, der Saftzufluß hört auf, die Haut und die Adern trocknen aus und der nun vollkommene Falter schlägt die Flügel auseinander.

Die Lebensdauer des vollkommenen Schmetterlings ist eine kurze. Nach der Begattung stirbt das Männchen, das Weibchen aber erst, nachdem es seine Eier abgesetzt hat. Erfolgte die Entwickelung zum Schmetterling spät im Jahre, so überwintern zuweilen die befruchteten Weibchen an geschützten Orten und erscheinen dann im ersten Frühling. Oft fliegen sie, durch schönes, sonniges Wetter verlockt, schon im Winter munter umher und werden dann in den Zeitungen als Naturwunder beschrieben.

Die Fortpflanzung der Schmetterlinge geschieht meist auf die gewöhnliche Art, durch Verbindung der getrennten Geschlechter, ausnahmsweise aber kann auch die Parthenogenese eintreten. Bisher ist dieselbe bei 15 verschiedenen Arten beobachtet worden.

Die Eier werden durch einen feinen, leitenden Instinct von den Weibchen meist auf solchen Gewächsen abgelegt, von denen die ausschlüpfenden Raupen leben. Hierbei kommt es vor, daß Schmetterlinge Eier an Pflanzen ablegen, welche bei uns nur in Töpfen oder in Gewächshäusern cultivirt werden; diese Gewächse aber gehören dann derselben natürlichen Familie an, der die heimische Futterpflanze zugehört, es müßte denn sein, daß die Raupe eine der allerlei fressenden sei. Die Eier selbst sind sehr verschieden gestaltet und ihre Schale häufig mit einer feinen, zierlichen Sculptur geschmückt; ebenso verschieden ist ihre Färbung, welche sich gegen die Zeit des Ausschlüpfens der jungen Raupe jedoch ändert. Die Anzahl, in welcher die Eier gelegt werden, ist sehr mannichfaltig, theils werden sie einzeln abgelegt, theils dicht gedrängt, dann die einen

frei, andere durch einen harten Kitt geschützt, wieder andere von einem filzigen Ueberzug, der vom Hinterleib des Weibchens herrührt, bedeckt.

Bei weitem am vortheilhaftesten ist es für die Sammlungen, die Falter zu züchten; einestheils erhält der Sammler hierdurch tadellose Exemplare, anderntheils erweckt die Züchtung aus der Raupe bei weitem mehr Liebe zu den Thieren als der Fang, da wir hierdurch ihr Leben kennen lernen und uns längere Zeit mit ihnen beschäftigen müssen. Auch das Erziehen der Raupen aus den Eiern wird oft mit Erfolg gekrönt. Um befruchtete Schmetterlinge in der Gefangenschaft zum Eierlegen zu veranlassen, bedarf es bei den meisten keiner Vorkehrungen; nur die Tagschmetterlinge legen ihre Eier schwerer ab. Eine Begattung erfolgt dagegen außer bei den Spinnern in der Gefangenschaft äußerst selten, am ehesten noch bei einigen Schwärmerarten. Bei Spinnern und Schwärmern ist es mehrfach geglückt, auf diese Weise Bastarde nahe verwandter Arten zu erzielen.

Macrolepidoptera, Großschmetterlinge.

Erste Gruppe: Rhopalocera, Kolbenhörner.

Fühler dünn, mit Endknopf oder Endkeule. Flügel breit, in der Ruhe aufgerichtet oder so aufeinandergelegt, daß die Unterseite allein sichtbar ist. Hinterflügel ohne Haftborste; am Innenrande gerade oder bogig abgeschnitten und vom Bauche abstehend: ohne Bauchrinne; am Innenrande bogig, dem Hinterleib anliegend: mit Bauchrinne. Körper schlank, dünn behaart, in seinen Theilen daher leicht unterscheidbar, sein Rücken gewölbt, häufig zugeschärft. Zuweilen sind die Vorderbeine verkümmert: Putzpfoten, dann haben die Falter nur vier Beine zum Gehen. Die Arten fliegen nur am Tage.

Die Raupen verschieden gestaltet, stets sechzehnfüßig; es sei denn, daß die zwei Hinterfüße in ein Paar Spitzen verändert sind. Die Verwandlung geschieht in einer Puppe, welche entweder frei am Kremaster aufgehängt oder zur Sicherung außerdem mit einem Faden um den Leib umgürtet, auch in leichtem Gewebe eingeschlossen ist, selten frei auf der Erde liegend oder in oberflächlicher Erdhöhle.

Erste Familie: Tagfalter, Papiliones.

Familiencharakter. Hinterschienen nur mit Endspornen. Fühlerwurzel ohne schwarzen Haarpinsel. Flügel in der Ruhe aufeinandergelegt, aufgerichtet. Puppen gegürtelt (ausnahmsweise in losem Gespinst).

I. Hinterflügel ohne Bauchrinne.

Erste Gattung: Papilio *Linné*. Ritter.

Viele der größten und schönsten Tagfalter der Erde finden sich in dieser Gattung vereint, doch gehören die meisten den heißern Himmelsstrichen an, nur wenige Arten kommen in Deutschland vor. Charakteristisch sind die sehr kurzen, von oben kaum sichtbaren Taster. Die heimischen Arten zeichnen sich

durch ihre Größe wie durch die auch vielen ausländischen Arten eigenthümlichen langgeschwänzten Hinterflügel aus.

Ihre Raupen sind unbehaart und strecken beunruhigt dicht hinter dem Kopf eine fleischige Gabel hervor, welche meist einen starken, widerlichen Geruch verbreitet.

a. Hinterflügel ungeschwänzt.

1. Papilio Priamus Linné. **Priamus.** Flügelspannung 180—220 Mmt. Das Männchen, vom Weibchen verschieden gefärbt und kleiner, hat mit diesem den



Papilio Brookeana Wallace.

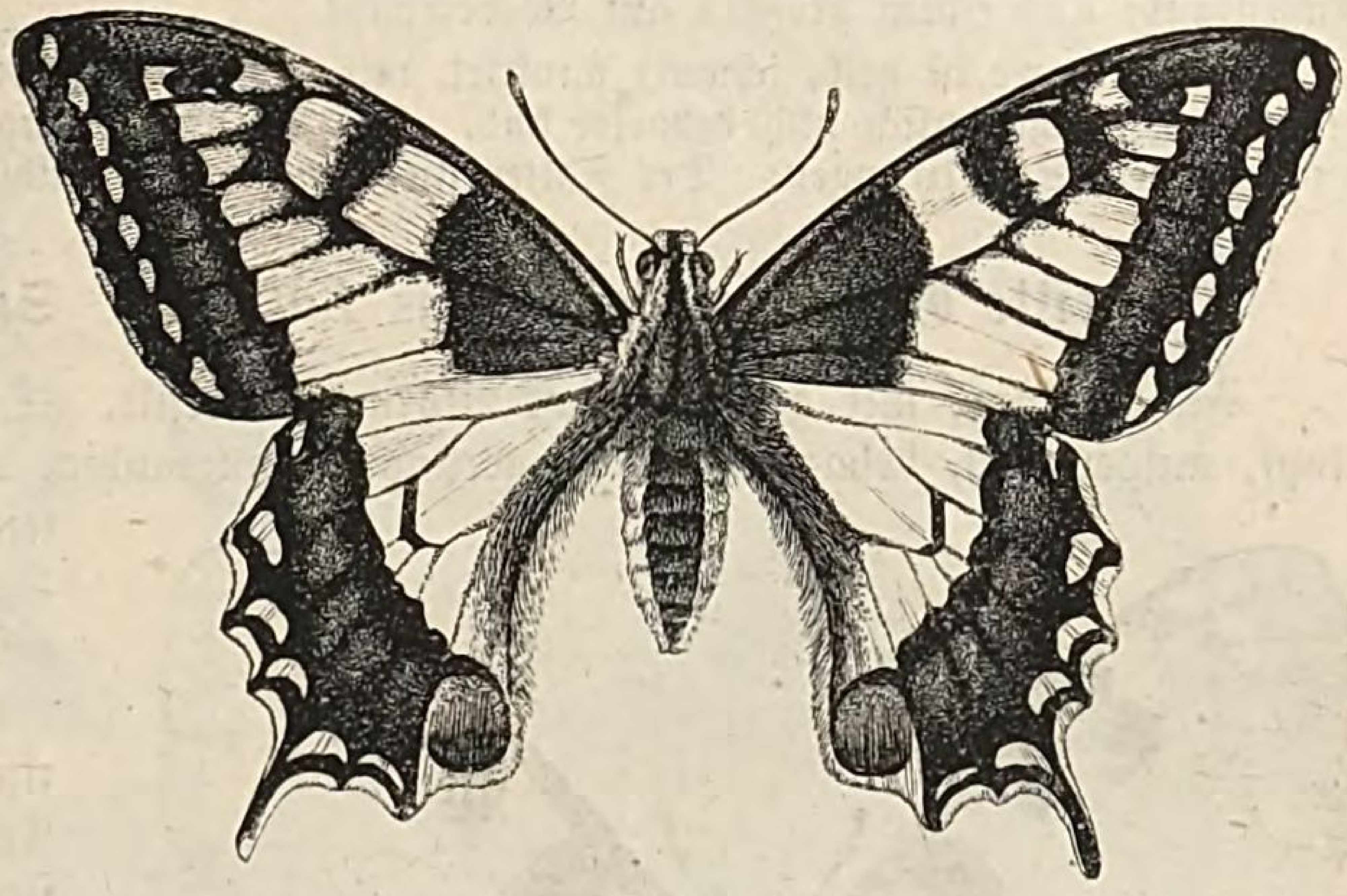
gelben Hinterleib gemein. Vorderflügel sammtartig tiefschwarz, am Vorder- und Innenrande bis zur Hälfte des Außenrandes glänzend goldgrün, ein Fleck in der Mitte braun. Hinterflügel goldgrün, schwarz gerandet und mit mehrern schwarzen und orangegelb glänzenden Flecken. Die Flügel des Weibchens schwarzbraun, vor dem Außenrande mit weißlicher Fleckenquerbinde. In der Färbung veränderlich. Dieser prachtvolle Falter ist auf den Molukken heimisch.

2. Papilio Brookeana Wallace. 160—180 Mmt. Flügelspannung. Tief sammtschwarz, mit rothem Halsring. Ein kleiner Schulterfleck und der Anfang der erhabenen Mittelrippe der Oberflügel blau. Oberflügel mit sieben von der Mitte aus nach dem Außenrande spitz zulaufenden, federförmigen Flecken von metallgrüner Farbe.

Unterflügel von der Wurzel bis etwas über die Mitte von derselben Färbung. Weibchen größer und die Flecke blau. — Heimat: Borneo.

b. Hinterflügel geschwänzt.

3. Papilio Machaon Linné. **Schwalbenschwanz.** Flügelspannung 67—84 Mmt. Flügel schwefelgelb, ihr Außenrand breit, schwarz mit gelben Halbmonden; die Wurzel, Flecke am Vorderrande und die Adern der Vorderflügel schwarz. Vor dem Hinterwinkel der Hinterflügel ein rother, nach innen zu blau bestäubter und schwarz gerandeter Augenfleck.



Schwalbenschwanz (Papilio Machaon Linné).

Die Raupe ist in der Jugend schwarz mit rothen Dörnchen und weißem Rückenfleck, erwachsen aber grün mit schwarzen Gürteln, in denen Querreihen von sieben bis neun braunrothen Fleckchen stehen. Sie erreicht eine Länge von 40 Mmt. und lebt im Sommer auf Dill, Biberneß, Möhre und andern Dolden allenthalben in Europa. Der Schmetterling erscheint zweimal im Jahre, indem die Puppen der zweiten Generation überwintern.

4. Papilio Podalirius Linné. **Segelfalter.** Flügelspannung 68—79 Mmt. Flügel blaßgelb mit schwarzen Querstreifen. Hinterflügel mit blauen Mondflecken im schwarzen Außenrandstreifen. Vor dem Hinterwinkel ein schwarzer, nach innen zu blau bestäubter und rothgelb angelegter Augenfleck. Hinterwinkel langgeschwänzt.



Schwalbenschwanz (Papilio Machaon Linné).
Schmetterling, Raupe und Puppe.

Die Raupe gelblichgrün mit weißlichen Längs- und Schrägstrichen, rothbraun und gelb gefleckt. Von der Größe der vorigen Art findet sie sich im Sommer hauptsächlich auf Schlehen- und Pflaumenbäumen und überwintert als Puppe an Steinen.

Zweite Gattung: Thaïs *Fabricius*. Osterluzeifalter.

Taster länger als der Kopf, deutlich dreigliederig, rauh behaart. Flügel am Rande gezähnt, gelb gefärbt, mit schwarzen und rothen Flecken.

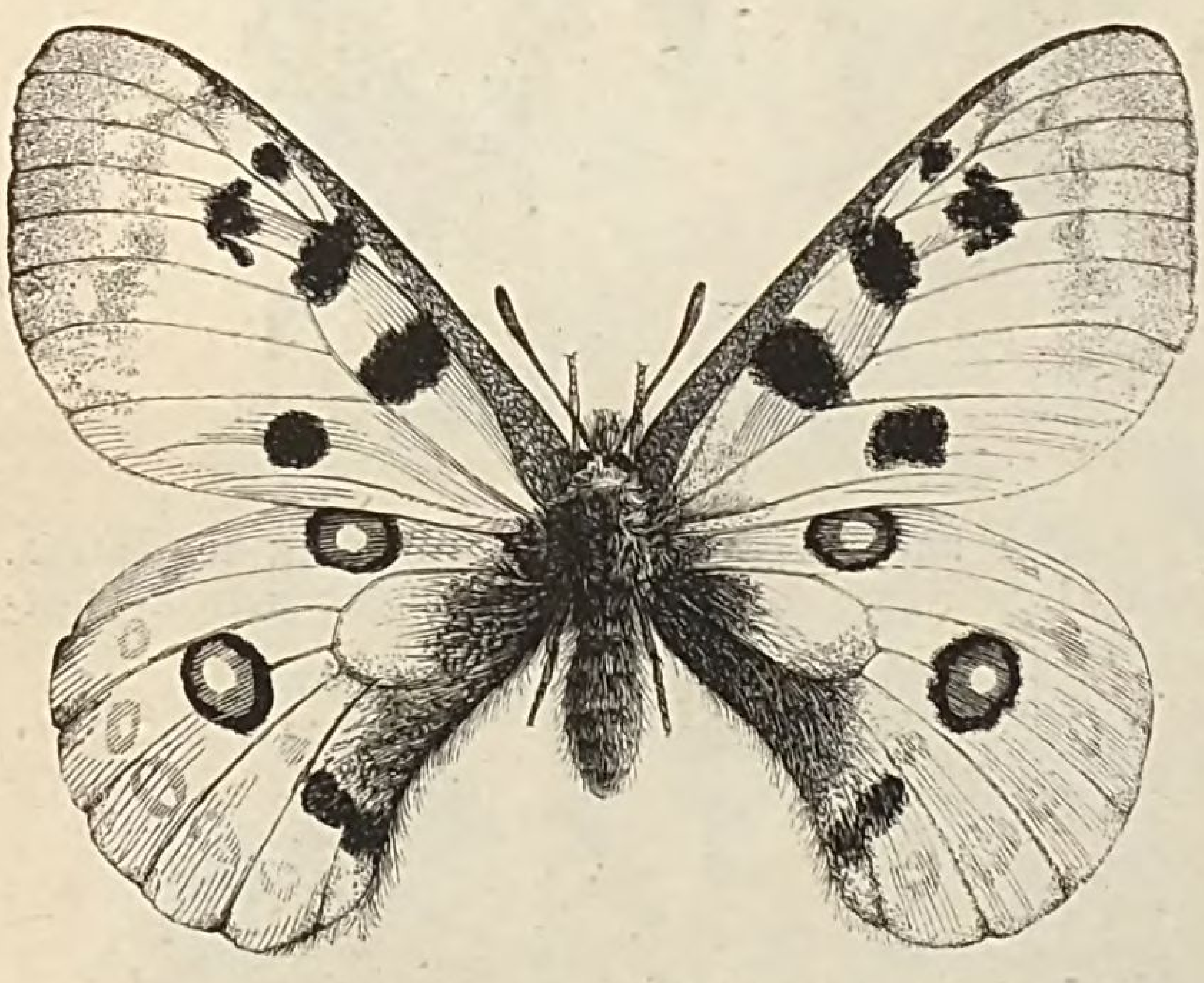
Raupen mit Fleischspitzen, an Osterluzei. Von den drei europäischen Arten kommt nur eine im südlichen Deutschland vor.

Thaïs Polyxena Schiffermüller. Spannweite der Flügel 60—65 Mmt. Flügel hellgelb, schwarz gefleckt und geadert. Der schwarze, gelbgesäumte Randstreif ist tief gezackt. Vordere Flügel unterseits längs des Vorderrandes roth gefleckt, Hinterflügel gezähnt, mit fünf hochrothen, nach außen blau bestäubten Flecken vor dem schwarzen Außenrande und einem größern am Vorderrande.

Die Raupe ist gelb, schwarz punktirt, mit fünf Reihen rothbrauner Fleischspitzen, deren Enden schwärzlich und bebartet sind. Die Puppe ist regungslos, gelblichgrau, mit braunen Schattirungen. Der Falter fliegt im ersten Frühjahr. Südeuropa.

Dritte Gattung: Parnassius *Latreille*. Spiegelauge.

Fühler kurz, mit gerader, fast eiförmiger Keule. Taster länger als der Kopf, aufgerichtet, behaart. Flügel gerundet, ganzrandig, am Rande und unterseits fast unbeschuppt. In den Gebirgsgegenden heimisch.



Apollo (Parnassius Apollo Linné).

Raupen dickwalzig, mit kurz behaarten Knöpfchen besetzt, gefleckt. Kopf klein, kugelig. Puppe stumpf, in einem leichten Gewebe an der Erde.

Parnassius Apollo Linné. **Apollo.** Flügelspannweite 67—83 Mmt. Weiß; schwarz gefleckt und bestäubt. Unterflügel mit zwei rothen, schwarz umringten Augenflecken, welche meist weiß gekernt sind.

Die Raupe lebt im Mai und Juni an Fetthenne (Sedum album) und hält sich am Tage versteckt. Sie ist sammtschwarz, mit je zwei stahlblauen Wärzchen auf dem Rücken eines jeden Ringes, die Seiten roth gefleckt. Der Falter fliegt im Juli in den Alpen.

II. Mit Bauchrinne.

A. Ohne Putzpfoten.

1. Pieridae, Weißlinge und Gelblinge.

Grundfarbe der Flügel gelb oder weiß. Die Mittelzelle geschlossen. Vorderbeine nicht kleiner als die hintern.

a. Weißlinge: Fühler schwarz.

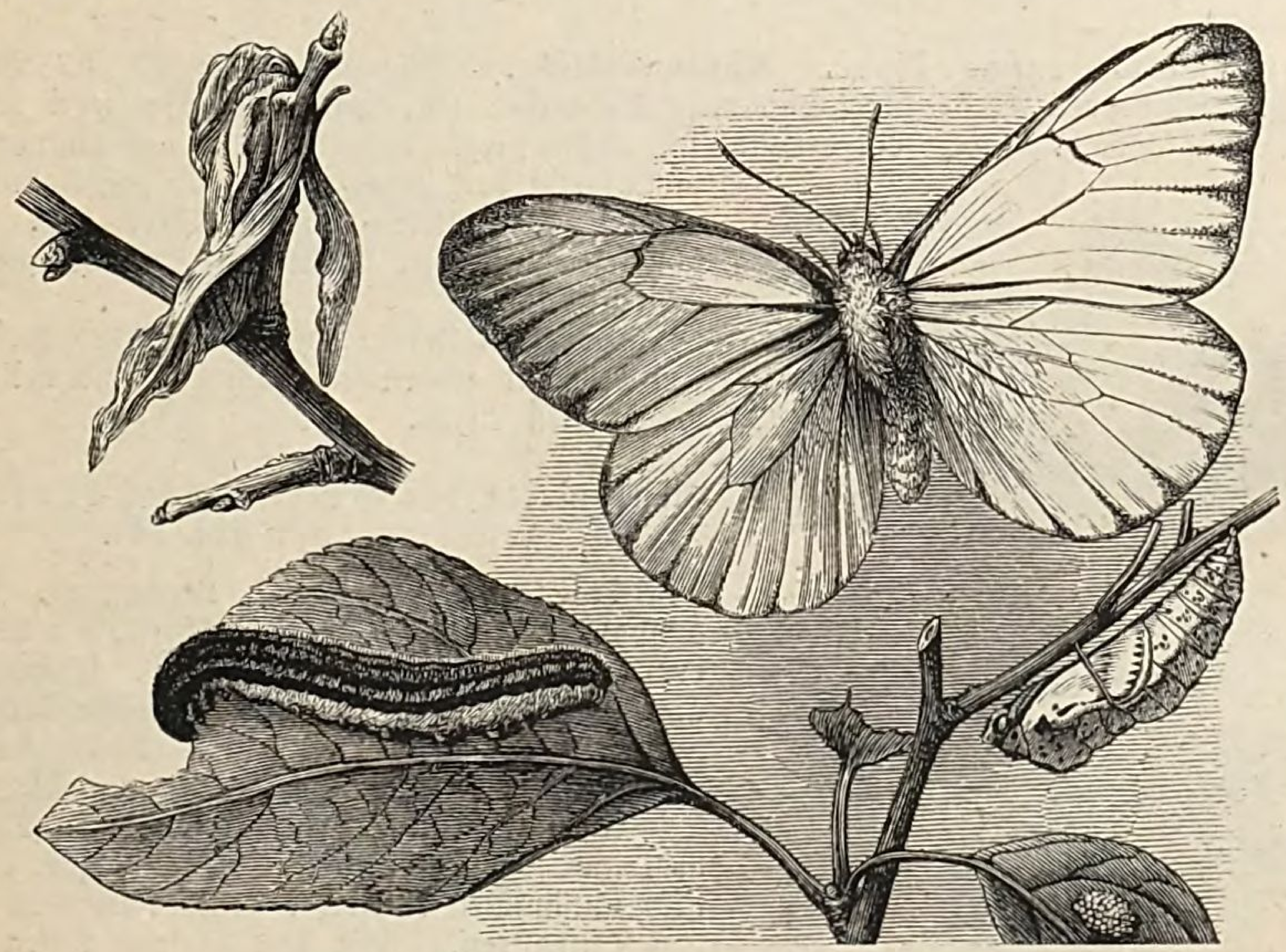
Vierte Gattung: Pieris *Schranck*. Weißling.

Fühler länger als Kopf und Bruststück zusammen, mit eiförmiger Keule. Die Puppen mit beweglichen Hinterleibsringen.

Flügelsaum unbehaart.

1. Pieris crataegi Linné. **Baumweißling.** Flügelspannung 54—63 Mmt. Flügel weiß, alle Adern schwarz oder braun. Vorderflügel beim Weibchen in der Mitte schwach bestäubt.

Raupe aschgrau, weißlich, braun und schwarz behaart, der Rücken schwarz, roth und gelb längs gestreift, Seitenlinie rothgelb. Puppe grünlichgelb, schwarz und hochgelb gefleckt und gestrichelt. Im Juni und Juli fliegt der Falter und erscheint in



Baumweißling (Pieris crataegi Linné).
Raupennest. Puppe.
Raupe. Eier.

einzelnen Jahren in übergroßer Anzahl, um dann wieder auf Jahre zu verschwinden. Das Weibchen legt die birnförmigen, gelblichen Eier in regelmäßigen Haufen bis 150 Stück nebeneinander auf die Blätter verschiedener Obstbäume, als Pflaumen, Schlehen, Weißdorn, Traubenkirschen, Aepfel, Birnen und Mispeln. Nach der dritten Häutung zerstreuen sich die bis dahin geselligen Raupen, nachdem sie in gemeinsamem Gespinst überwintert, und leben dann einsam.

Flügelsaum dicht beschuppt, Hinterflügel unterseits gelb.

2. Pieris brassicae Linné. **Kohlweißling.** Flügelspannung 52—59 Mmt. Vorderflügel an der Spitze oben breit, tiefschwarz, weiß überstäubt, unten, beim Weibchen auch oben, zwei Flecke, beim letztern auch noch ein Wisch am Innenrande, schwarz.

Raupe grünlich, schwarzfleckig, mit gelbem Rücken- und Seitenstreif, Kopf und Bauch grau, schwarz punktirt. Durch die Verwüstungen der Kohlfelder berüchtigt. In Massen auftretend, wandert sie zuweilen in großen Zügen von Feld zu Feld, und mehrfach ist es vorgekommen, daß sie Eisenbahnzüge zum Stillstand gebracht haben, wenn ihre Wanderung sie über Bahngleise geführt hat.

Als Feinde dieser und verwandter Raupen sind kleine schwarze Schlupfwespen, Microgaster glomeratus Linné, zu nennen, deren Weibchen ihre Eier zahlreich in die Raupe ablegen. Die gestochene Raupe sondert sich bald von den gesunden ab, die erwachsenen Larven des Schmarotzers durchdringen die Haut des Opfers und spinnen

sich in zierlichen gelben Cocons, rings die Raupe umgebend, ein. Vielfach werden diese Cocons wieder von einer grünen Schlupfwespe angestochen. Unwissende Leute zerstören diese Cocons, wähnend, es seien die Eier (!) der Raupe. Auch eine große Anzahl der Puppen werden von kleinen Schlupfwespen (Pteromalus puparum Linné) bewohnt und verlieren dann ihre Beweglichkeit. Solche Raupen und Puppen sind zu schonen. Andere Feinde finden sich unter den Amphibien: Kröten und Frösche verschmähen die Raupen nicht, und wieder andere unter den Vögeln; besonders werden die Puppen zur kältern Jahreszeit von Meisen, Kleibern, Baumläufern vertilgt, doch fragen diese nichts danach, ob Falter, ob Schmarotzer die Hülle birgt, sie verzehren alle.

3. Pieris rapae Linné. **Rübenweißling.** Flügelspannung 43—52 Mmt. Weiß. Spitze der Vorderflügel und beim Männchen ein, beim Weibchen zwei kleine Flecke blaßschwarz. Zwei- bis dreimal im Jahre fliegt der Falter, der als mattgrüne, sammtartig kurz behaarte Raupe auf Kohl und andern Kreuzblütlern, wie an Resede, lebt. Die schwarzen Luftlöcher stehen innerhalb des gelben Seitenstreifs.

Dieselben Feinde, wie sie bei der vorigen Art erwähnt, finden sich auch hier und bei den verwandten Arten.



Aurorafalter (Anthocharis cardamines Linné). Puppe.

Unterseite der Hinterflügel dunkler gestreift oder gefleckt.

4. Pieris napi Linné. **Grünader.** Flügelspannung 40—50 Mmt. Weiß, die Adern der Flügel, besonders unterseits, schwärzlich angeflogen. Aendert ab mit gelblichen Flügeln und stärker angeflogenen Adern (Pieris Bryoniae Hübner), so auf den Alpen der Schweiz.

Raupe bräunlichgrün, mit weißen Wärzchen und schwarz punktirt; die schwarzen, rothgelb umsäumten Luftlöcher stehen über dem gelben Seitenstreif. Mit den vorigen Arten zusammen auf gleichen Pflanzen.

5. Pieris daplidice Linné. **Kreßweißling.** Flügelspannung 40—50 Mmt. Weiß, Flügel schwarz gefleckt, Unterseite der Hinterflügel mit zusammenhängenden grünen Flecken, welche am Außenrande länglich viereckige, weiße Flecke einschließen.

Die Raupe ist blaugrau oder graugrün mit schwarzen Punktwärzchen, längs des Rückens mit gelbweißem Streif. Die schwarzen Luftlöcher stehen über dem gelben Seitenstreif. Im Juli und August findet sie sich auf Brunnenkresse, Thurmkraut und andern Kreuzblütlern.

Fünfte Gattung: Anthocharis *Boisduval.*

Fühler höchstens so lang als Kopf und Bruststück, mit rundlichem Endknopf. Die Puppen mit unbeweglichen Hinterringen.

Anthocharis cardamines Linné. **Aurorafalter.** Flügelspannung 36—45 Mmt. Flügel weiß mit schwarz bestäubter Wurzel, Spitze der Vorderflügel wie ein Fleck auf der Querader schwärzlich. Bei dem Männchen sind diese vor der Spitze orangeroth. Hinterflügel in beiden Geschlechtern unterseits grün marmorirt.

Die Raupe ist blaugrün, fein schwärzlich punktirt, mit verkürztem, weißlichem Rückenstreif und weißem, nach oben verwaschenem Seitenstreif. Sie lebt im Juni an Thurmkraut und andern Kreuzblütlern, deren Schoten sie verzehrt. Die Puppe überwintert und im April und Mai erscheint der liebliche Falter als Bote des Frühlings.

b. Gelblinge: Fühler roth.

Sechste Gattung: Colias *Fabricius.* Gelbling.

Flügel gerundet, weißgelb bis orangegelb. Queraderfleck der vordern Seite schwarz, der der hintern hell, auf der Unterseite fast metallisch. Wenigstens der Außenrand der Vorderflügel schwarz oder schwärzlich, die Fransen ganz oder theilweise rosa.

Raupen 30 Mmt. lang, gleichdick, sammtartig grün; im Juni, Juli meist an Schmetterlingsblütlern.

Puppen mit Kopfspitze, Brustrücken schneidig gewölbt. Der sie gürtende Faden locker.

1. Colias Edusa Fabricius. **Goldenes O.** Flügelspannung $40\frac{1}{2}$—47 Mmt. Flügel oben orangegelb mit breitem schwarzen Außenrande, welcher beim Männchen von gelben Adern durchschnitten, beim Weibchen gelb gefleckt ist. Das Männchen hat nahe dem Vorderrande der Hinterflügel einen dichter matt bestäubten Fleck, woran es auch in hellen Abänderungen von der folgenden Art leicht zu unterscheiden ist. Der Falter fliegt im Hochsommer.

Die dunkelgrüne Raupe hat einen röthlichen oder weißlichen, gelb gefleckten Seitenstreif, rothgelbe Luftlöcher und blaugrünen Kopf. Sie lebt an Geißklee und Esparsette. Die Puppe ist grün, Seitenstreif und Saum der schwarz gestrichelten Flügelscheiden gelb. Juni, Juli.

2. Colias hyale Linné. **Goldene Acht (8).** Flügelspannung 38—47 Mmt. Alle Flügel beim Männchen schwefelgelb, beim Weibchen grünlich weißgelb. Der schwarze Außenrand gelb gefleckt. Die Hinterflügel des Männchens ohne dicht bestäubten Fleck am Vorderrande. Flugzeit Juni und August bis October.

Raupe blaugrün oder grasgrün, auf dem Rücken mit zwei Reihen schwärzlicher Punkte und zwei feinen gelben Längslinien. Seitenlinie über den Füßen röthlich oder gelb. Sie überwintert klein, ist im Mai erwachsen, findet sich als zweite Generation Ende Juli und lebt an Wickenarten, Luzerne u. a. als die verbreitetste deutsche Art.

Siebente Gattung: Rhodocera *Boisduval.*

Vorderflügel an der Spitze, Hinterflügel am Außenrande geeckt. Fühler allmählich verdickt, bogig gekrümmt.

Raupen schlank, nach beiden Enden wenig verdünnt. Puppe mit stark bauchig herabstehendem Bruststück und aufwärts gebogener, feiner Kopfspitze.

Rhodocera rhamni Linné. **Citronenvogel.** Flügelspannung 45—54 Mmt. Flügel des Männchens citronengelb, die des Weibchens grünlich weißgelb. Queraderfleck orange, Flügelsaum an den Aderspitzen zimmtbraun gefleckt (s. Abb. S. 78).

Die mattgrüne Raupe, mit mattem, weißem Seitenstreif über den Füßen und dunkelgrünen Luftlöchern, frißt vom Mai bis Juli auf verschiedenen Rhamnusarten. Der Falter zeigt sich vom Juni ab, überwintert in großer Anzahl und verläßt seine Schlupfwinkel oft schon im Januar.

2. Lycaenidae, Bläulinge und Feuerlinge.

Grundfärbung der Flügel oberseits blau, braun oder feuerfarben. Die Mittelzelle offen, Körper klein, die Vorderbeine kürzer als die hintern.

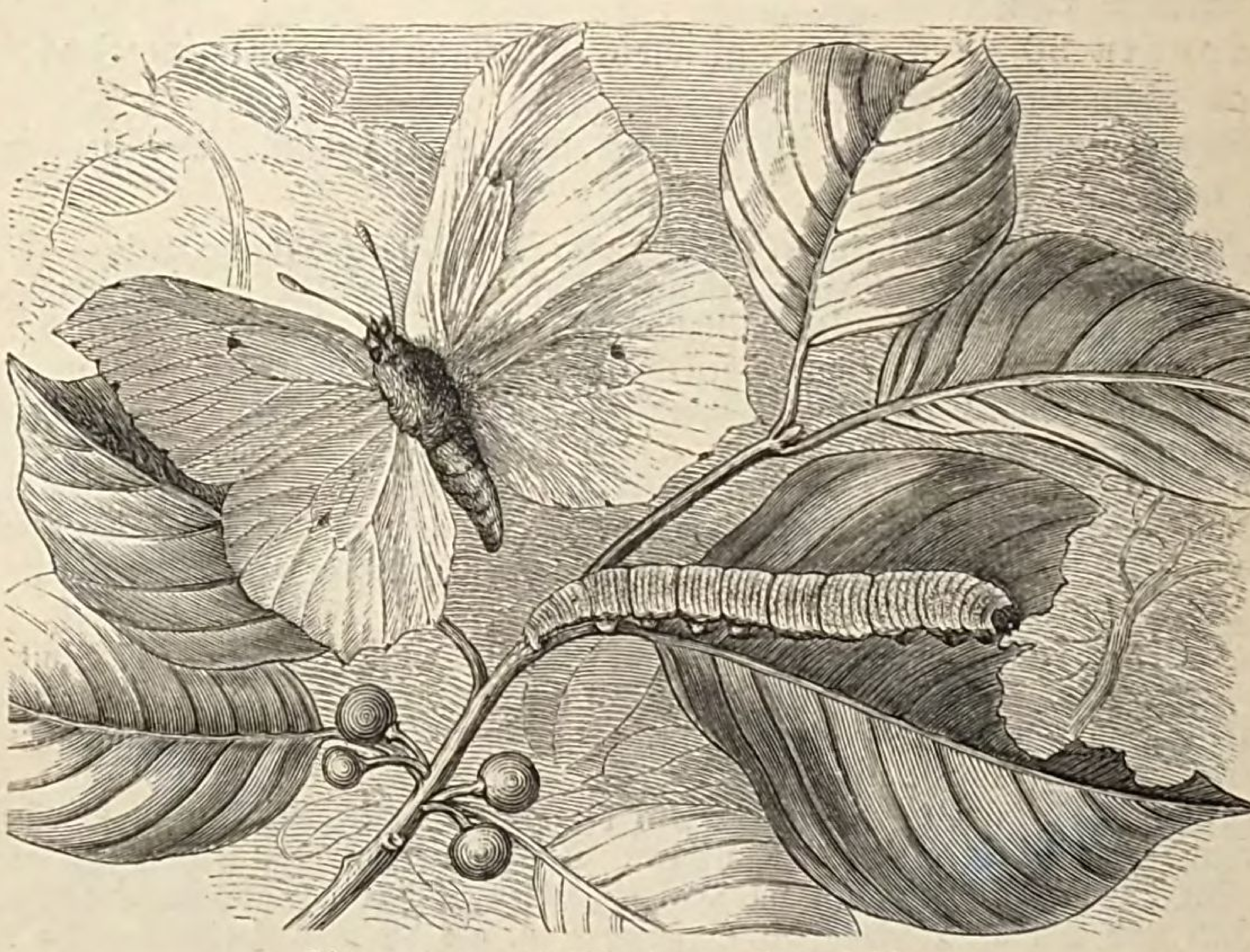
Raupen asselförmig, oben stark gewölbt, unten flach. Kopf klein, zurückziehbar. 13—20 Mmt. Körperlänge.

Achte Gattung: Lycaena *Fabricius.* Bläuling.

Flügel oberseits blau oder braun, unten weißlich oder bräunlichgrau. Wenigstens die Vorderflügel mit einer Querreihe schwarzer, licht gesäumter

Flecke vor dem Saume. Mittelzelle nie mit drei längs gereihten, schwarzen Flecken, Fühlerkeule kurz.

Die Raupen, schwach behaart mit stark gewölbtem Rücken, fressen vorzüglich die Blüten und Früchte von niedern Schmetterlingsblütlern und verwandeln sich theils an der Erde, theils an Zweigen und Blättern der Nährpflanze in Puppen, welche am Kremaster und mit einem Gürtel befestigt sind.



Citronenvogel (Rhodocera rhamni Linné).
Schmetterling und Raupe.

In zahlreichen Arten über Europa verbreitet, finden sich auch Vertreter in andern Welttheilen, ohne daß eine große Verschiedenheit der Färbung und Gestalt auftritt. Unter den häufigern deutschen Arten zeichnen sich aus:

1. Lycaena Arion Linné. **Arion.** Flügelspannung 34—40 Mmt. Oberseite lebhaft hellblau, Flügel breit schwarz gerandet; auf den vordern meist ein Queraderfleck, dahinter eine Fleckenreihe schwarz, unterseits mit einem bis zwei Augenflecken an der Wurzel. Hinterflügel unten mit schwarzem, weiß geringeltem Mittelfleck.

Die Raupe ist mir nicht bekannt.

2. Lycaena Bellargus Rottemburg. **Adonis.** Flügelspannung 27—31 Mmt. Die Flügel des Männchens oben schön himmelblau glänzend, sehr schmal schwarz gerandet, ihr Saum breit, weiß und schwarz gefleckt; die des Weibchens braun mit deutlicher orangener Fleckenbinde, welche auf den Hinterflügeln gegen den Hinterwinkel weiß umsäumte, schwarze Punkte trägt. Aendert ab als Var. Ceronus Esp. mit blauen Unterflügeln. Unterseits mit einfachem weißen Mittelwisch und drei Wurzelflecken.

Die Raupe ist grün oder hellbraun mit dunkelm Rückenstreif, daneben jederseits mit einer Reihe rothgelber Flecken. Seitenstreif gelb, Luftlöcher schwarz, Kopf schwarzbraun. Im Mai und Anfang Juli an Ginster und Hufeisenklee (Hippocrepis).

3. Lycaena Aegon Schiffermüller. Flügelspannung $22\frac{1}{2}$—31 Mmt. Die Flügel des Männchens oben dunkel himmelblau, breit schwarzbraun gerandet, weiß gesäumt, unterseits gegen den Innenwinkel blau oder grünsilberig bestäubt; die des Weibchens schwarzbraun mit orangener Fleckenbinde, welche unterseits am Hinterwinkel der Hinterflügel ein kleines Silberauge einschließt. Diese an der Wurzel braungrau, welche Färbung nach außen in Weiß verläuft.

Die Raupe ist gestreckter als die der übrigen Arten, grün oder rothbraun; Rückenlinie braunroth, weiß gesäumt, Seitenstreif weiß, Kopf schwarz. Im Mai an Klearten.

Neunte Gattung: Polyommatus *Latreille.* Feuerling.

Flügel oberseits glänzend rothgolden, mit und ohne braune Flecke, oder braun, die der Männchen häufig blauschillernd. Unten gelblich, die Vorderflügel mit drei hintereinandergereihten, schwarzen Flecken in der Mittelzelle und einer Querreihe schwarzer, rundlicher Randflecken, die hintern am Innenwinkel winkelig vortretend.

Die Raupen, mit feinen kurzen, röthlichen Härchen besetzt und mit kleinem, braunem Kopfe, leben vorzüglich an Ampfer und Knötericharten und verpuppen sich nahe der Erde.



Polyommatus Phlaeas Linné.

1. Polyommatus Phlaeas Linné. Flügelspannung 27—31 Mmt. Oberseits rothgolden, schwarz gerandet und gefleckt; Hinterflügel schwarz, mit gezähnter, rothgoldener Randbinde, unterseits grau mit verloschenen Punkten und ohne weiße Flecke. Der kleine Falter fliegt gesellig das ganze Jahr hindurch vom April bis September.

Als Raupe nährt er sich von Sauerampfer, ist grün, Rückenstreif und die Begrenzung des Rückens rothgelb oder gelblich.

2. Polyommatus virgaureae Linné. **Dukatenfalter.** Flügelspannung 29—36 Mmt. Die Flügel des Männchens oben rothgolden, glänzend, schwarz gerandet, die hintern mit Randflecken; die des Weibchens rothgolden, schwarz gefleckt, unterseits gelb; die Vorderflügel schwarz gefleckt, die hintern mit mehr oder weniger weißfleckiger Augenreihe, ohne Randpunkte.

Die Raupe, mit wulstigem Rücken, ist dunkelgrün, die Rückenlinie gelb, Seitenlinie gelbgrün, die Luftlöcher über dieser schwarz; sie lebt im Frühjahr an Goldruthe und Ampfer.

Zehnte Gattung: Thecla *Fabricius.* Zipfelling.

Unterseite der Flügel ohne schwarze Flecke, meist mit weißen Querlinien; Oberseite schwarzbraun, zuweilen mit rothgelben Flecken oder blauschillernd. Auf der zweiten Längsader tritt der Rand der Hinterflügel meist zipfelartig vor.

Raupen stark gewölbt, kurz und fein behaart, Kopf klein, zurückziehbar. Puppe fein behaart, hoch gewölbt, unterseits flach; an der Nährpflanze. Leben auf Bäumen und niederm Gesträuch.



Thecla betulae Linné.

1. Thecla rubi Linné. **Grünling.** Flügelspannung 27—31 Mmt. Hinterflügel auf der zweiten Längsader nicht geschwänzt. Oberseits braun, unterseits grün, meist mit weißen Strichen und Punkten. April bis Juni.

Raupe grün, Rückenlinie gelb, dunkel gesäumt und von dreieckigen, weißlichen Flecken begrenzt. Seitenstreif weißgelb, Kopf braun. Sie lebt im Sommer auf Ginsterarten, Esparsette, Klee, ist aber auch auf Mandeln, Brombeeren und Sumpfporst beobachtet. Die Puppe überwintert, der Falter erscheint im Mai. Die grüne Unterseite der Flügel zeichnet ihn vor allen europäischen Schmetterlingen aus.

2. Thecla quercus Linné. Flügelspannung 31—34 Mmt. Oberseite der Flügel schwarzbraun, die vordern beim Männchen von der Wurzel bis über die Mitte

blauschillernd, beim Weibchen mit schön blauem Wurzelfleck. Unterseits grau oder braun. Juni, Juli.

Die Raupe ist schmuzig fleischfarben, auf dem Rücken mit einer Reihe erhabener gelblicher oder rother Flecken, durch eine feine schwarze Linie getheilt. Seiten grünlich, mit gelber Seitenlinie. Im Mai auf Eichen.

3. Thecla betulae Linné. Flügelspannung 34—38 Mmt. Oberseits braun, unterseits orangegelb mit weißen Zackenlinien. Hinterflügel mit weißlicher Binde, langgeschwänzt. Vorderflügel beim Weibchen mit großem gelbrothen Fleck. August bis October (s. Abb. S. 79).

Die Raupe grün, Rückenstreif und Seitenschrägstriche gelb. Auf Pflaumenbäumen und Schlehdorn.

Puppen freihängend.

B. Mit Putzpfoten.

3. Nymphalidae.

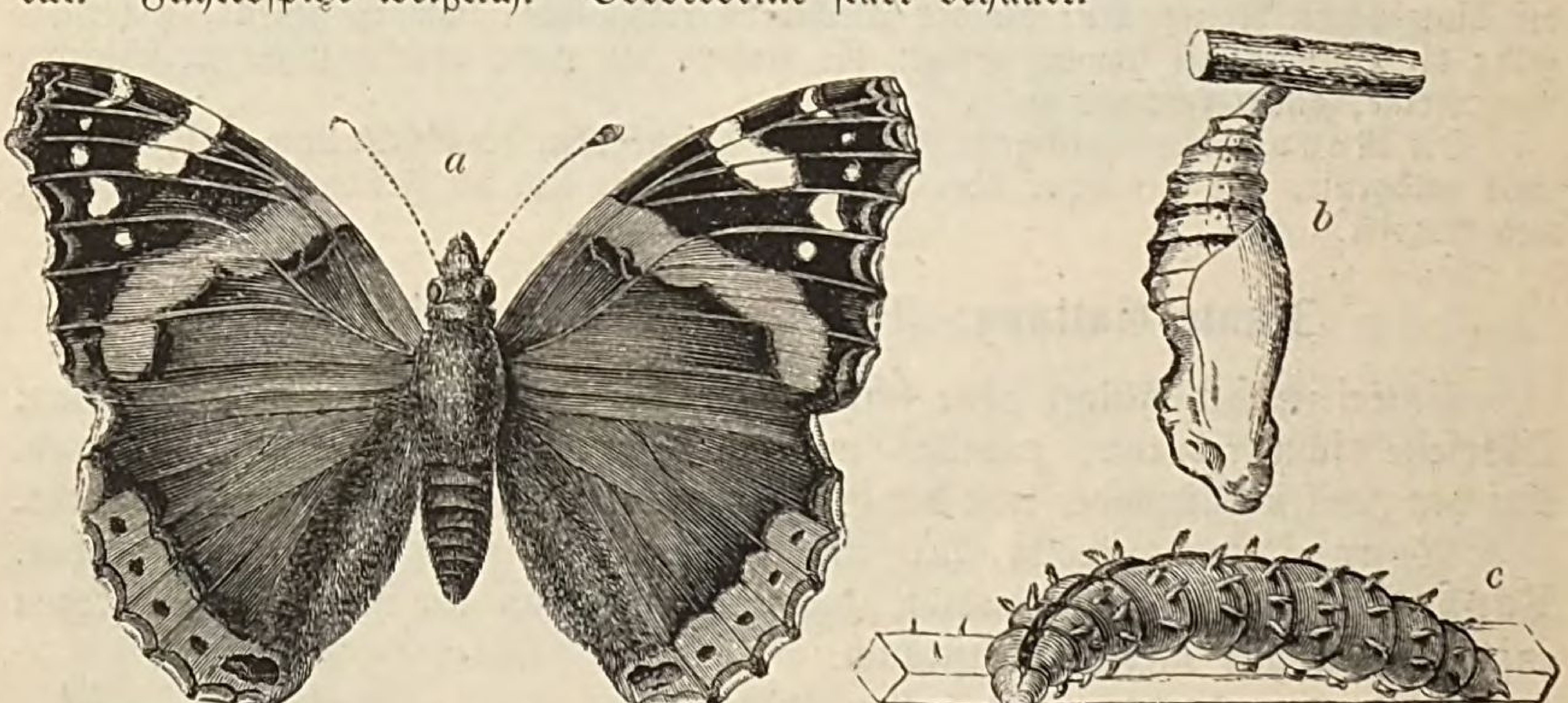
Mittelzelle der Hinterflügel offen oder die Querader sehr schwach. Adern an der Flügelwurzel nicht verdickt.

Raupen mit bedornten oder behaarten, fleischigen Erhebungen (Scheindornen) besetztem Rücken. Kopf vom Leib deutlich getrennt. Puppen eckig.

Fühler dünn, enden plötzlich in eine eiförmige Kolbe. Augen stark behaart.

Elfte Gattung: Vanessa *Fabricius*. Eckflügler.

Vorderflügel stark geschwungen oder geeckt, hintere meist in der Mitte geeckt. Fühlerspitze weißlich. Vorderbeine stark behaart.



Admiral (Vanessa Atalanta Linné).
a Schmetterling. b Puppe. c Raupe.

Die Raupen mit ästigen Dornen, außer auf dem ersten und letzten Ringe. Puppen eckig mit Goldflecken.

Hinterflügel ohne vorspringende Mittelecke. (Raupen zwischen versponnenen Blättern.)

1. Vanessa Atalanta Linné. **Admiral.** Flügelspannung 56—66 Mmt. Schwarz. Vorderflügel an der Spitze weiß gefleckt, mit rother Schrägbinde; hintere mit breiter, schwarz punktirter, rother Randbinde.

Raupe hell bis schwarz mit gelben Dornen, Punkten und Seitenstreifen. Sie lebt an Brennessel und Hopfen. Zweimal im Jahre, vom Mai bis Juni und von August bis September.

2. Vanessa cardui Linné. **Distelfalter.** Flügelspannung 56—66 Mmt. Flügel blaßroth, schwarz gefleckt, Spitze der vordern schwarz, weiß gefleckt, die hintern auf der Unterseite mit Augenflecken vor dem Außenrande. Dieser Falter dehnt sein Vaterland nicht nur über ganz Europa aus, sondern kommt auch in Nordamerika, einem großen Theil Asiens, auf den Südsee-Inseln und Neuseeland vor.

Raupe schwärzlichgrau, Dornen kurz, gelblich; Rücken- und Seitenstreifen, Flecke und Punkte in den Ringeinschnitten gelb. Von Mai bis Juli hauptsächlich an Brennnesseln und Disteln in zusammengezogenen Blättern. Der Falter fliegt im Mai und August, erscheint zuweilen in großen Scharen und überwintert theilweise.

Hinterflügel mit vorspringender Mittelecke. (Raupen freilebend.)

3. Vanessa Levana Linné. **Landkärtchen.** Flügelspannung 31—40 Mmt. Dieser Falter kommt in zwei ganz verschieden gefärbten Generationen vor. Im Mai oberseits rothgelb mit vielen schwarzen, nach der Wurzel hin dichter stehenden, bindenartigen Flecken und nur wenigen weißen Flecken an der Spitze der Oberflügel. Die Unterseite ist braunroth, gelb und grauviolett gescheckt und gelbweiß geadert. Die zweite im Juli und August fliegende Generation (Vanessa Prorsa) ist auf der Oberseite schwarz, mit weißer, auf den Oberflügeln unterbrochener Binde und braunrothen, schmalen Streifen nach dem Außenrande zu. Unterseite braunroth mit weißer Binde und weißgelben Rippen und Querlinien.

Die Raupe ist schwarz oder braungelb, schwarz gestreift, mit zwei längern Dornen auf dem Kopfe. Sie lebt im Juni und im September auf Brennnesseln im Walde.

Eine Zwischenform, welche sich durch künstliches Zurückhalten der Puppen herstellen läßt, heißt Vanessa Porima.

4. Vanessa Io Linné. **Tagpfauenauge.** Flügelspannung 52—58 Mmt. Braunroth, vor dem Vorderwinkel aller Flügel mit großem bunten Augenfleck. Frühjahr bis Herbst.

Raupe schwarz mit röthlichgrauem Bauch, weiß punktirt. An Brennesseln.

5. Vanessa Antiopa Linné. **Trauermantel.** Flügelspannung 63—77 Mmt. Dunkelrothbraun; Außenrand breit schwefelgelb, fein schwarz punktirt, längs dieses Randes läuft ein schwarzer Rand mit blauer Fleckenreihe. Im Frühling vielfach in überwinterten Exemplaren mit weißer Binde; eigentliche Flugzeit Herbst.



Weißes C
(Vanessa C-album Linné).

Die Raupe ist schwarz, weiß punktirt, mit starken schwarzen Dornen, über dem Rücken läuft vom dritten bis zum zehnten Ringe eine Doppelreihe rostrother Flecke. Sie lebt auf Pappeln, Weiden, Birken; im Juni und Juli.

6. Vanessa polychloros Linné. **Großer Fuchs.** Flügelspannung 68 Mmt. Rothgelb; Hinterflügel mit schwarzem Fleck am Vorderrande, Vorderflügel vorn mit drei großen, hinten mit vier kleinern schwarzen Flecken, der helle Vorderrandfleck vor der Spitze gelb; vor dem Außenrande eine Reihe blauer Mondflecke. Juli bis September.

Die Raupe ist schwarzblau, zwischen den rostgelben Dornen fein weiß behaart, mit verwaschen rostfarbenem Rücken- und Seitenstreif. Man trifft sie gesellig auf Birnen- und Pflaumenbäumen, Rüstern und andern Bäumen, denen sie durch ihren Fraß schädlich werden kann. Einzelne überwinterte Weibchen legen im ersten Frühjahr ihre Eier ab. Der Falter findet sich in ganz Europa, über Nordasien bis Japan verbreitet.

7. Vanessa urticae Linné. **Kleiner Fuchs.** Flügelspannung 54 Mmt. Lebhaft ziegelroth; Hinterflügelwurzel bis über die Mitte hin schwarz, Vorderflügel am Vorderrande mit drei großen, hinten mit drei kleinern schwarzen Flecken. Der helle Vorderrandfleck vor der Spitze weiß, längs des Außenrandes blaue Monde. Frühjahr bis Herbst.

Die Raupe schwarz oder braungrau mit verwaschen grünlichgelben Längsstreifen, Dornen kurz, schwarz oder gelb. Im Sommer gesellig auf Brennesseln.

8. **Vanessa C-album** Linné. **Weißes C** (s. Abb. S. 81). Flügelspannung 43—48 Mmt. Flügel tief ausgezackt, die vordern am Innenrande ausgebogt, braungelb, mehr oder weniger dunkler gefleckt, unterseits dunkel, mit weißem C inmitten der Hinterflügel. Vom Juli bis Spätherbst und nach der Ueberwinterung im zeitigen Frühjahr.

Die Raupe ist braun, der Rücken auf den ersten sechs Ringen rothgelb und ebenso bedornt, auf den übrigen Ringen weiß mit kurzen weißen Dornen, die Seitendornen fleischfarben oder braun. Sie lebt einzeln im Juni an Johannisbeere, Hopfen, Rüstern, Brennesseln, Haseln und Geißblatt.

Augen nackt.

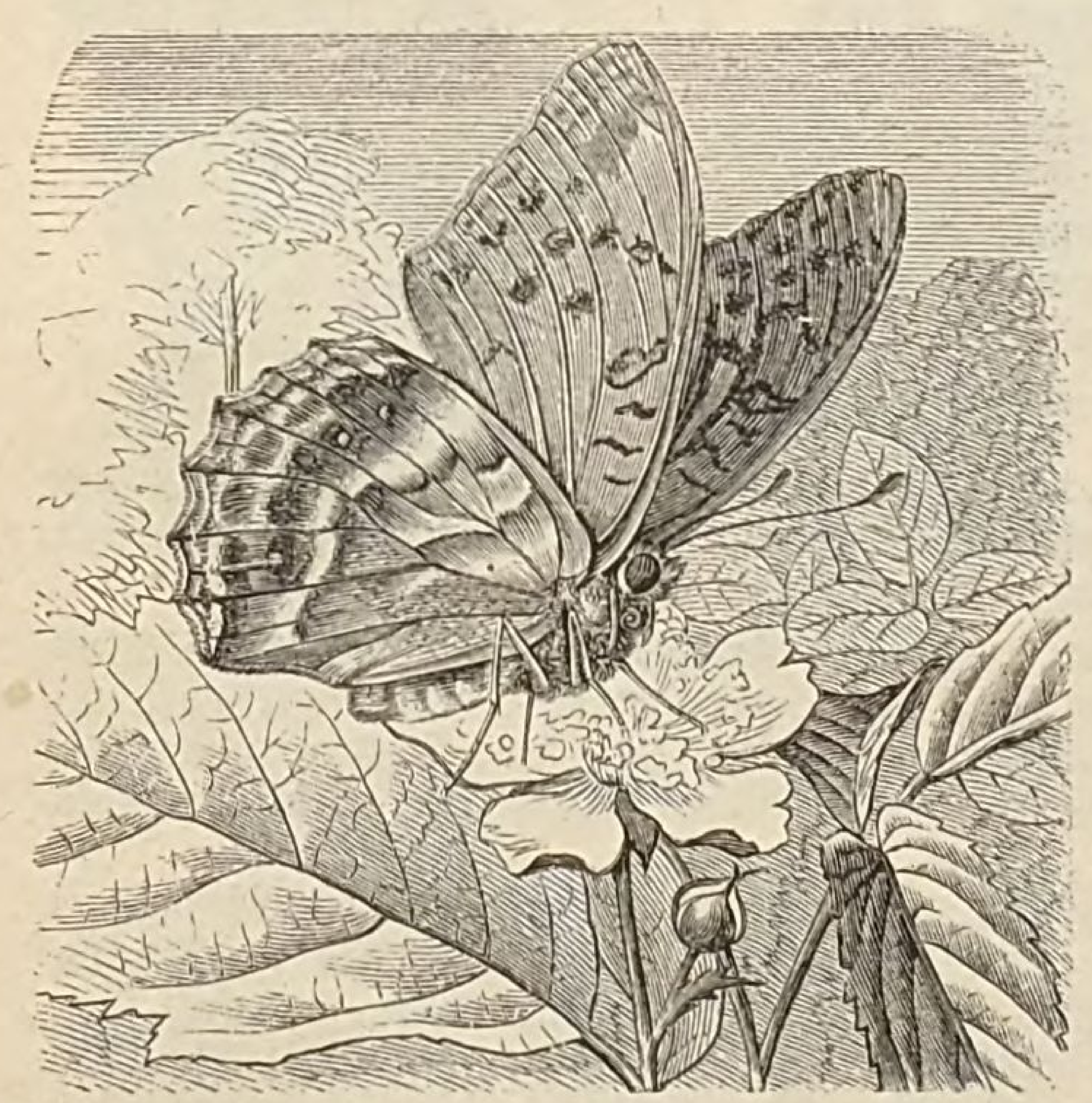
Zwölfte Gattung: Argynnis *Fabricius*. Perlmutterfalter.

Mittelzelle der Hinterflügel durch eine schwache Querader geschlossen, Beine auch auf der Rückseite stachelhaarig; Flügel mit schwarzen Flecken und Adern, die hintern unterseits mit leichten Binden und meist mit perlmutterglänzenden Flecken.

Raupen walzenförmig mit behaarten Dornen in sechs Reihen, zuweilen der erste Ring mit zwei längern und stärkern Dornen, meist mit längs gestreiftem Rücken. Leben auf Veilchenarten, Knöterich und andern niedern Gewächsen, meist am Tage verborgen; im August und September; überwintern und sind im Mai, Juni erwachsen. Puppen eckig, Hinterrücken stark vertieft, Kremaster walzig, mit Häkchen besetzt. Falter Mai bis August. Zahlreiche Arten.

Vorderflügel mit schwach ausgeschweiftem Saum.

1. **Argynnis Paphia** Linné. **Silberstrich.** Flügelspannung 76—77 Mmt. Flügel gelbbraun, schwarz gefleckt, Hinterflügel unterseits grün mit vier breiten, perlmutterglänzenden Streifen, deren zwei äußere die ganze Fläche durchlaufen. Grundfärbung der vordern unten rothgelb mit grünlicher Spitze.



Silberstrich (Argynnis Paphia Linné).

Die Raupe ist schwarz, mit doppeltem gelben, braun gesäumtem Rückenstreif, die Seiten braun gestreift und gestrichelt; die gelblichen Dornen stehen auf rostbraunen Wärzchen, Kopf schwarz, weiß punktirt. Sie lebt an Veilchen und Himbeersträuchern, verwandelt sich Mitte Juni in eine braungraue, dunkler gefleckte Puppe mit Metallflecken auf dem Rücken. Der Falter liebt Waldwiesen und Lichtungen, die an Distelblüten reich sind.

Ihr in Färbung und Zeichnung verwandt ist Argynnis Pandora Esper, deren Hinterflügel unten nur zwei Perlmutterstreifen zeigen.

2. **Argynnis Aglaja** Linné. **Großer Perlmutterfalter.** Flügelspannung 45—60 Mmt. Die schwarzen Flecke der äußern Reihe sind mondförmig und berühren, wenigstens auf den Hinterflügeln, mit ihren Spitzen die innere Saumlinie. Hinterflügel unterseits mit mehrern grün begrenzten Perlmutterflecken in Reihen, zwischen den zwei letzten einfarbig gelb, ohne Augenflecke.

Raupe schwärzlich; Dornen und Kopf schwarz, Rückenlinie fein, doppelt, wie fleckenweise stehende Pünktchen, weiß, Seitenlinie gelb, jeder Ring mit rothem Seitenfleck. Im Mai an Veilchen. Puppe dunkelbraun.

3. Argynnis Latonia Linné. **Kleiner Perlmutterfalter.** Flügelspannung 45—52 Mmt. Die schwarzen Flecke der äußern Reihe sind rundlich und berühren auch auf den Hinterflügeln die innere Saumlinie nicht. Hinterflügel unterseits mit großen, braun begrenzten Perlmutterflecken, zwischen den zwei letzten Reihen in dunklerer Binde silber gekernte Augenflecke.

Raupe schwarzgrau, kurz roth gedornt auf rothen Wärzchen. Rückenstreif abgesetzt, weißlich, Ringeinschnitte und jederseits zwei Seitenstreifen gelbbraun. Lebt in zwei Generationen im Frühjahr und wieder im Sommer auf Veilchen. Die goldbraune Puppe mit erhabenen Metallflecken auf dem Rücken ist weiß gezeichnet.

Vorderflügel mit gerundetem Saum.

4. Argynnis Selene Schiffermüller. **Selene.** Flügelspannung 40—46 Mmt. Mittelzelle der Hinterflügel unterseits mit schwarzem, gelb gerandetem Fleck; zwischen den schwarz begrenzten Silberflecken, saumwärts, in bräunlichroth geflecktem Felde ein heller Lichtstreif, der am Anfang und am Ende silberigen Glanz zeigt.

Raupe schwarz, schwarz behaart und rostgelb bedornt, Rückenlinie gedoppelt weißlich, jederseits der Brustringe je zwei weiße Flecke, zwei längere Dornen am Kopf. Im Juni und Juli an Veilchen. Puppe gelbbraun, schwarzfleckig und gedornt.

Dreizehnte Gattung: Melitaea *Fabricius*. Scheckenfalter.

Mittelzelle der Hinterflügel offen, Beine auf der Rückseite nicht stachelborstig, Flügel rothgelb, schwarz gefleckt, Hinterflügel unterseits mit drei hellgelben, schwarz gesäumten Querbinden, die oft aus einzelnen Flecken gebildet werden; Randbinde besteht aus mondförmigen Flecken, ohne Perlmutterflecke.



Melitaea Cinxia Linné.

Raupen kurzwalzig mit sieben bis neun Scheindornen auf jedem Ringe und zwei größern an den Seiten des ersten. Leben gesellig im August in gemeinsamem Gewebe, überwintern zwischen zusammengesponnenen Blättern oder unter Moos und finden sich im April bis Juni einzeln an niedern Gewächsen. Puppen vorn stumpf, auf dem Rücken mit Knöpfchen besetzt.

In Färbung und Zeichnung der Oberseite der Flügel sind die Arten der Scheckenfalter sehr veränderlich, die charakteristischen Artkennzeichen liegen auch hier hauptsächlich in Zeichnungen der Unterseite.

Die gelbe Hinterflügelwurzel unten schwarz gefleckt.

1. Melitaea Cinxia Linné. Flügelspannung 38—45 Mmt. Oberseits trüb rothgelb, braun oder schwarz gefleckt, mit schwarzen Adern, unterseits die rothgelbe Binde vor den hellen Randmonden der Hinterflügel durch die schwarzen Adern unterbrochen; jede Zelle mit einem schwarzen Punkt. Juni.

Raupe schwarz, in den Einschnitten bläulichweiße Punktringe, Kopf und Bauchfüße röthlich. Lebt auf verschiedenen niedern Pflanzen, Wegerich, Habichtskraut, Ehrenpreis, in gemeinsamem Gespinst und, überwintert, im April auf Keulengras. Puppe weißgrau mit Reihen von orangegelben Knöpfchen.

Wurzel der Hinterflügel unten einfarbig hellgelb.

2. Melitaea Dictynna Esper. Flügelspannung 36—45 Mmt. Oberseits schwarzbraun, gelbroth gefleckt oder gelbroth, schwarzbraun gefleckt; unterseits die Randmonde der Hinterflügel mit aufsitzenden dunklern Mondflecken. Zwischen den Randmonden und der Mittelbinde eine Reihe stark wurzelwärts gekrümmter Bogen, innerhalb derer je ein schwarzer, gelb umrandeter Punkt steht. Der Raum zwischen den beiden Saumlinien rothgelb.

Raupe schwarzgrau, hellblau punktirt, Rückenstreif schwarz, Scheindornen gelb, der schwarze Kopf mit zwei hellblauen Flecken. Lebt im August und dann im Mai und Juni auf Wachtelweizen, Wegerich, Spiräen und an Baldrian, die obern Blätter verzehrend. Die Puppe ist silbergrau, schwarz punktirt mit röthlichen Knöpfchen. Im Juni, Juli fliegt der Falter auf Sumpf- und Moorwiesen.

Fühler stark oder allmählich in eine lange Keule verdickt.

Vierzehnte Gattung: Limenitis *Fabricius*. Eisvogel.

Oberseits schwarz oder braun, die vordern Flügel mit unregelmäßigem, in Flecke gelöstem Querband, welches auf den hintern von den schwarzen Adern durchschnitten wird. Unterseits zimmtbraun mit weißen Flecken und Querbinden. Die Taster gerade vorgestreckt, überall borstig behaart.



Großer Eisvogel (Limenitis populi Linné).

Die Raupen walzig, der Rücken mit zwei Längsreihen stumpfer, ästiger Dornen, Kopf zweispitzig. Puppe mit zwei Erhöhungen am Kopf, Brustrücken hoch gewölbt mit beilförmiger Erhebung.

1. Limenitis populi Linné. **Großer Eisvogel.** Flügelspannung 80—85 Mmt. Oberseits vor dem Saum der Hinterflügel eine Reihe orangener, schwarz begrenzter Mondflecke, die weiße Zeichnung der Unterseite blauschimmernd.

Raupe grün mit schwärzlichen Schattenflecken; fünfter und siebenter Ring jederseits des Rückens mit grünem, weiß punktirtem Spiegelfleck, hinter dem Kopf zwei verlängerte, stumpfe Dornen, dieser rothbraun mit schwarzen Seiten. Die Raupe spinnt sich im Herbst mit Hülfe eines Blättchens an einem Zweig eine Hülle für die Ueberwinterung; im Mai, Juni findet man sie dann auf der Espe. Zur Verpuppung befestigt sie sich an der Oberseite eines Blattes. Die Puppe ist gelblich, schwarz gefleckt und braun schattirt, eine beilförmige Erhöhung auf dem ersten Hinterleibsringe braungelb.

Der Falter setzt sich gern an feuchte Stellen der Waldwege nieder und bevorzugt dabei die unappetitlichsten Stoffe.

2. Limenitis Camilla Schiffermüller. **Mittlerer Eisvogel.** Flügelspannung 47—54 Mmt. Oberseits schwarzbraun mit weißen Flecken und Querbinden, unterseits vor dem Saum nur eine Reihe runder, schwarzer Flecke.

Raupe grün mit zwei Reihen größerer und kleinerer rother Rückendörnchen, Seitenstreif weiß, Bauch und Füße dunkelroth, Kopf rothbraun, weiß punktirt. Lebt auf Heckenkirschen. Puppe braungrau mit Metallflecken. Der Falter fliegt im Juni, Juli zwischen Gebüsch. Süddeutschland.

3. Limenitis Sibylla Linné. **Kleiner Eisvogel.** Flügelspannung 43—50 Mmt. Dem mittlern Eisvogel oben gleich gefärbt, die Flecken der Vorderflügel größer, die Adern der hintern weniger stark, schwarz, unterseits vor dem Saum mit einer doppelten Reihe runder, schwarzer Flecke.

Raupe lebhaft grün, mit weißen Pünktchen, Dornen rothbraun, von ungleicher Länge. Seitenstreif gelblichweiß, Bauch rothbraun, Kopf roth mit zwei weißen Streifen. Lebensweise der vorigen Art. Die Raupe überwintert ganz klein in zusammengesponnenem, dürrem Blatt. Puppe grün mit schwarzer Zeichnung und Silberflecken.

Funfzehnte Gattung: Morpho.

Reich an sehr großen und ausgezeichnet schönen Faltern, welche ohne Ausnahme den heißen Himmelsstrichen angehören, charakterisiren sich die hierher gehörenden Arten durch starke, gespaltene Klauen an den Füßen, eine deutlich abgesetzte Fühlerkolbe und stark zusammengedrückte Taster. Die Mittelzelle der Hinterflügel ist geschlossen. Die Raupen, soweit sie bekannt, sind nackt, verschieden gehöckert und hinten zweispitzig auslaufend.

Morpho Adonis Cramer. Flügelspannung 80 Mmt. Oberseite intensiv blau, prachtvoll atlasglänzend. Oberflügel am Vorderrande und die Spitze umschließend schwarz eingefaßt, im zweiten Drittel der schwarzen Einfassung ein weißer viereckiger Fleck, im Blau der Spitze ein größerer und drei ganz kleine runde, weiße Flecke. Innenrand der Unterflügel grau, Körper sehr klein, etwa 22 Mmt. lang. Heimat: Guiana.

Sechzehnte Gattung: Apatura *Fabricius.* Schillerfalter.

Oben schwarz oder gelbbraun, das Männchen schön blauschillernd; Vorderflügel mit weißen oder gelben Flecken, hintere mit solcher Querbinde und einem Augenfleck in der zweiten Randzelle. Die Taster dick, vorgestreckt, fein zugespitzt und dicht anliegend beschuppt, die Mittelzelle der Hinterflügel offen.

Die Raupen in der Mitte hoch gewölbt; nach hinten abfallend, endet der Leib in eine zweitheilige Spitze. Der Kopf klein, eckig, mit zwei langen dreieckigen, am Ende gegabelten Hörnern. Sie leben auf Laubholz, überwintern jung ohne Bedeckung frei in Spalten der Zweige und sitzen sehr fest auf ihrer Nährpflanze, da sie sich nicht fortbewegen, sie hätten denn zuvor ihren Pfad übersponnen. Sie sind grün, fein gelb punktirt, von der Färbung der Blätter, auf denen sie leben. Die Puppe, mit zweispitzigem Kopfstück und schmalem, hochgebogenem Hinterleibsrücken, erscheint seitlich zusammengedrückt. Diese schönen Falter umfliegen die Kronen der Bäume und setzen sich nur an feuchten Stellen der Wege nieder, um zu trinken, besonders des Morgens.

1. Apatura Iris Linné. **Großer Schillerfalter.** Flügelspannung 58—70 Mmt. Die Mittelbinde der Hinterflügel gerade, beim Weibchen saumwärts auf der vierten Ader mit ausspringender Ecke. Vorderflügel mit undeutlichem Augenfleck. Juni, Juli.

Raupe mit hellgrünen, vorn blaugrünen, gelb gerandeten Kopfspitzen. Seitenstreif bis zum vierten Ringe ockergelb, die folgenden Ringe jederseits mit schwach erhöhten, gelben Schrägstrichen. Auf Sahlweide; im Mai erwachsen.

2. Apatura Ilia Schiffermüller. **Kleiner Schillerfalter.** Flügelspannung 58—63 Mmt. Die Mittelbinde der Hinterflügel innen ausgebuchtet, ohne vorspringende Ecke beim Weibchen, Augenfleck der Vorderflügel deutlich. Juni, Juli.

Raupe grasgrün; Kopfspitzen vorn schwarz, hinten röthlichgelb, jederseits zwei gelbe, röthlich gesäumte Seitenstreifen bis zum vierten Ringe, die Schrägstriche erstrecken sich je über zwei Ringe. Im Mai auf Zitterpappel, Weide.

4. Satyrides, Augenfalter.

Mittelzelle der Hinterflügel geschlossen, Querader so stark wie die andern Adern. Ein bis drei Aderäste an der Flügelwurzel verdickt. Flügel gerundet, oft gezähnt, schwarz, braun oder rothgelb, mit hellern Flecken und Binden, auch hell, weiß mit dunkler Zeichnung, vor dem Saum meist mit Augenflecken.

Raupen mit kugeligem Kopf, ihr Leib in der Mitte dicker, nach hinten abfallend und flach, an Gestalt den Nacktschnecken ähnlich; meist fein weißlich behaart. Afterring mit zwei kleinen horizontalen Spitzen. An Gräsern, tagsüber verborgen.

Die zahlreichen Arten fliegen auf Bergeshöhen wie in der Ebene, in Wäldern wie auf Wiesen und zeichnen sich durch einen hüpfenden, niedern Flug aus.

Augen behaart.

Siebzehnte Gattung: Pararge *Hübner*.

Zwei Adern an der Wurzel der Vorderflügel angeschwollen, diese mit großem, weiß gekerntem Auge in der fünften Randzelle. Fühler mit deutlich abgesetzter Kolbe. Putzpfoten ziemlich lang.

Raupen schlank spindelförmig, mit kleinem kugeligen Kopf, fein behaart. In doppelter Generation an Gräsern. Puppen hängend.

Pararge Megaera Linné. **Sandauge.** Flügelspannung 38—45 Mmt. Rothgelb mit braunen Zackenbinden, Vorderflügel mit großem schwarzen, weiß gekerntem Auge und einem kleinen, wenigstens unterseits, daneben; an der Wurzel braungelb, dunkelbraun quer gestreift. Hinterflügel unten mit sieben, oben mit drei bis fünf schwarzen, weiß gekernten, doppelt gelb und braun geringten Augen. Flugzeit Mai.

Raupe meergrün, Rückenstreif dunkel, weiß gesäumt, Seitenstreif weiß, nach oben gelb gesäumt, Kopf bräunlich.

Puppe an der Erde oder in oberflächlicher Erdhöhle.

Augen kahl.

Achtzehnte Gattung: Melanargia *Meigen*.



Damenbret
(Melanargia Galatea Linné).

Vorderrandader der Vorderflügel angeschwollen. Flügel schwarz und weiß gescheckt, Fühler allmählich und schwach verdickt, Putzpfoten sehr klein, versteckt.

Raupen dick spindelförmig, zerstreut fein behaart. Kopf kugelig. Puppe an der Erde.

Von den zwölf europäischen Arten kommt die folgende über Deutschland verbreitet vor.

Melanargia Galatea Linné. **Damenbret.** Flügelspannung 45—50 Mmt. Flügel schwarz, weiß gescheckt, mit großem weißen Fleck in der Mittelzelle. Unterseits die vordern mit einem, die hintern

mit fünf bis sechs blauweiß gekernten Augen. Im Juni und Juli auf Berg- und Waldwiesen.

Raupe grau; Rückenlinie dunkel, weiß gesäumt, Seitenstreif doppelt weißgelb, Afterspitzen mit zwei rothen Dörnchen. Ueberwintert und verwandelt sich frei an der Erde im Juni in eine eiförmige, gelbliche Puppe mit zwei schwarzen, erhabenen Punkten an den Kopfseiten.

Neunzehnte Gattung: Erebia *Boisduval*. Bergauge.

Vorderrandader der vordern Flügel geschwollen, Flügel schwarzbraun mit rostbrauner, oft nur durch Flecke angedeuteter Binde vor dem Saum, mit schwarzen, meist weiß gekernten Augenflecken, Fühler mit abgesetzter Keule. Putzpfoten des Männchens sehr klein, am Ende buschig, die des Weibchens größer und dünn behaart.

Raupen nach hinten stärker als nach vorn abfallend, fast nackt. Verpuppen sich an der Erde. Zahlreiche Arten, deren Vorleben meist unbekannt ist.

Erebia Medusa Fabricius. **Gemeines Bergauge.** Flügelspannung 38—43 Mmt. Braunschwarz, unten heller, beiderseits eine Reihe schwarzer, weiß gekernter Augenflecke in rothgelben, selten zur Binde zusammengeflossenen Ringen.

Raupe hellgrün, Rückenstreif dunkel, weißlich gesäumt, doppelter Seitenstreif weiß. Im April erwachsen an Gräsern.

Zwanzigste Gattung: Satyrus *Fabricius*. Waldauge.

Zwei Adern an der Wurzel der Vorderflügel angeschwollen, Wurzelhälfte der Flügel oberseits ungefleckt, Mittelschienen viel kürzer als ihr halber Fuß, an der Spitze mit einem Hornstachel. Meist große Arten.

Raupen dick, spindelförmig, nackt, längs gestreift, Kopf klein. Verwandlung in oberflächlichen Erdhöhlen.

1. Satyrus Briseis Linné. **Berghexe.** Flügelspannung 45—60 Mmt. Vorderflügel vorn oberseits gelblichweiß gerandet, schwarzbraun mit weißer Querbinde, durch dicke schwarze Adern getheilt, mit zwei bis drei weiß gekernten Augen. Hinterflügel mit verwaschener, heller Binde; bei dem Männchen steht außerhalb derselben auf der Unterseite ein Augenfleck. Flugzeit Juli, August.

Raupe gelblichgrau mit zwei dunkeln Rückenstreifen und einem hellgrauen, weiß gesäumten, in der Mitte dunkel gewässerten Seitenstreif. Lebt auf magerm, felsigem Boden an Seslerie und andern Gräsern, nach der Ueberwinterung im Mai und Juni am Tage unter Steinen verborgen. Puppe dick, gelbgrau mit dunkelm Rückenstreif.

2. Satyrus Semele Linné. Flügelspannung 45—56 Mmt. Schwarzbraun, Flügelbinde oberseits rostgelb, Vorderflügel mit zwei, hintere in der zweiten Randzelle mit einem wenigstens unterseits weiß gekernten Auge. Die Binde durch starke schwarze Adern getheilt.

Raupe braungrau, Rücken mit dunkler Mittellinie und heller oder dunkler grauen, röthlich gerieselten Streifen zu beiden Seiten, die unterwärts abgesetzt schwarz begrenzt sind. Seitenstreif grau, abwärts röthlich, Kopf mit vier dunkeln Strichen. Lebt im Mai auf dürren Waldplätzen, tagsüber verborgen an Gräsern. Puppe dick graubraun mit spitzkegeligem Hinterleib.

Puppe in leichtem Gespinst zwischen Blättern.

Zweite Familie: Dickköpfe, Hesperidae.

Familiencharakter. Hinterschienen meist mit zwei End- und zwei Seitenspornen, Körper gedrungen, Fühlerwurzel mit abstehendem schwarzen Haarpinsel; Flügel in der Ruhe aufgerichtet, selten geneigt.

Raupen spindelförmig, fein behaart, Kopf kugelig, wenig gespalten. Puppen langgestreckt, dünnhaarig.

Erste Gattung: Carterocephalus *Lederer.*

Hinterschienen nur mit Endspornen. Nur in wenigen Arten; am meisten verbreitet ist in Deutschland:

Carterocephalus Palaemon Pallas. Flügelspannung 24—29 Mmt. Flügel oben violettschwarz mit goldgelben, eckigen Flecken.

Raupe fast walzig, dunkelbraun oder schwarzgrau, Seiten heller, mit breitem gelben Längsstreif, Kopf kugelig, schwarz mit orangegelbem Halsband. Lebt nach der Ueberwinterung im April an Wegerich und Gräsern. Puppe grünlich mit spitzig verlängerter Saugrüsselscheide.

Zweite Gattung: Hesperia *Boisduval.*

Hinterschienen mit End- und Seitensporen.

a. Hinterleib schlank, überragt den Hinterwinkel der Hinterflügel.

1. Hesperia Morpheus Pallas. Flügelspannung 31—34 Mmt. Oben braunschwarz, vor der Spitze der Vorderflügel kleine helle Flecken, Hinterflügel unten gelb mit vielen großen, ovalen, weißen, schwarz umsäumten Flecken. Dieser Falter erinnert durch seine Gestalt an gewisse Arten der Papilioniden; er fliegt im Juli auf sumpfigen Wiesen.

Raupe weißlich mit gelblichen Ringeinschnitten, Rückenlinie fein dunkel, jederseits mit weißer, dunkel gesäumter Nebenlinie, Seitenlinie weiß, Kopf braun, schwärzlich gerandet und gestrichelt. Die schlanke Puppe ist mattgrün, dunkler gestreift, Kopfspitze röthlich.

b. Hinterleib kurz und dick, überragt den Hinterwinkel nicht.

2. Hesperia alceae Esper. **Malvenfalter.** Flügelspannung 27—31 Mmt. Oben braungrau, schwärzlich schattirt, unten staubgrau. In der Mittelzelle der Vorderflügel und saumwärts kleine schmale, durchsichtig weiße Fleckchen. Zweimal im Jahre, im Mai und wieder im Juli, August, fliegt der Falter allenthalben in Deutschland in Gärten, an Wegen und Rainen wie auf Wiesen.

Raupe heller oder dunkler grau, am ersten Ringe mit drei bis vier gelben Flecken. Rückenlinie dunkler, Seitenstreif heller, Kopf schwarz. Lebt an Malvenarten zwischen zusammengesponnenen Blättern, im Juni und vom August bis September. Die Puppe, mit buckelartig erhöhten Brustringen und fein behaartem Hinterleib, ist braun, blau bereift.


Hesperia comma Linné.

3. Hesperia comma Linné. Flügelspannung 25—30 Mmt. Oben rothgelb mit schwarzbraunem Außenrande, die Vorderflügel gegen die Spitze mit einigen hellgelben, viereckigen, scharf begrenzten Flecken; das Männchen in der Mitte mit breitem schwarzen, durch eine silberglänzende Linie durchschnittenem Strich. Das Weibchen dunkler, mit einer Querreihe hellgelber Flecken. Hinterflügel und die Spitze der vordern unten grünlich, deutlich weiß gefleckt.

Die Raupe schwarzgrau, Rücken und Seiten rostfarbig, mit feiner schwarzer Doppellinie an den Seiten, Bauch heller, unter den letzten Ringen mit je einem weißen Doppelfleck; Kopf groß, schwarz mit weißem, schwarz eingefaßtem Nackenring. An niedern Kräutern, Kronwicke, Gräsern u. a., zweimal im Jahre. Falter allenthalben in Deutschland.

Von den 46 in Europa heimischen Dickkopfarten kommen ungefähr einige 20 Arten auch in Deutschland vor; mehr jedoch aufzuführen, als hier geschehen, gestattet der Raum

nicht. Die gewählten Arten müssen als Vertreter ähnlich gebauter und gefärbter weiterer Arten angesehen werden.

Zweite Gruppe: Heterocera, Verschiedenhörnige.

Fühler nie geknopft, entweder spindelförmig, dreikantig, gekämmt, borsten- oder fadenförmig; die Flügel in der Ruhe nicht aufgerichtet, Hinterflügel oft mit Haftborsten, Nebenaugen meist vorhanden. Flugzeit am Tage oder in der Dämmerung, gewöhnlich jedoch nachts.

A. Dämmerungsfalter (Crepuscularіae).

Erste Familie: Schwärmer, Sphinges.

Familiencharakter: Fühler schwach spindelförmig, Vorderflügel schmal, gestreckt, Brustrücken flach gewölbt mit seitlichen Haarlappen. Ihr Flug ist summend, meist schwerfällig; die meisten saugen schwebend an den Blüten. Einige fliegen am Tage, die größte Anzahl der Arten zur Zeit der Dämmerung. Ueber 400 Arten sind bekannt.

a. Hinterflügel wenig kleiner als die vordern.

1. Sesiidae, Glasschwärmer.

Hinterflügel nur wenig kürzer als die vordern, stets glashell, die vordern zum größten Theil. Nebenaugen groß, deutlich; Hinterleib gestreckt, hinten bebartet, meist mit hellen Gürteln, Beine lang, bedornt; fliegen am Tage. Raupen ungefärbt, meist mit festem Nackenschild, leben im Innern von Holzgewächsen und Kräutern, überwintern jung, mehrere auch zum zweiten mal.

Die Puppe, im Innern der Gewächse in einem Gespinst aus zernagten Pflanzentheilen, ist schlank; ihr Hinterleib, mit Stachelringen umgeben, endet in einen Zackenring; diese Stacheln und Zacken befähigen sie, sich aus ihrem Lager herauszuarbeiten.

Erste Gattung: Trochilium *Scopoli.*

Fühlerspitze mit Haarpinsel, Rüssel nicht hornig, wird durch zwei weiche, kurze Zäpfchen gebildet. Hinterleibsspitze beim Weibchen nicht bebartet.

Raupen walzig mit flachem Kopf, leben in Baumstämmen und Zweigen, überwintern zweimal.

Trochilium apiforme Clerck. **Bienenschwärmer.** Größte und verbreitetste deutsche Art; Flügelspannung 34—40 Mmt. Schwarzbraun; Kopf, Brustrücken vorn und hinten und Hinterleib gelb, letzterer mit vier schwarzen Gürteln. Unterseite der Fühler und das Geäder der glashellen Flügel rostbraun.

Die Raupe lebt zwischen Holz und Rinde der Pappelstämme in oft viele Fuß langen, flachen Gängen. Entwickelung zum Falter im Juni, Juli des dritten Jahres.



Bienenschwärmer (Trochilium apiforme Clerck).

Zweite Gattung: Sesia *Fabricius.*

Fühler mit Haarpinsel, Rüssel hornig, deutlich spiralig eingerollt; Hinterleibsspitze in beiden Geschlechtern stark buschig bebartet.

Die Raupen leben in holz- und krautartigen Gewächsen und überwintern meist zweimal. Von den zahlreichen Arten schaden unserm Obst folgende zwei Arten:

1. Sesia myopaeformis Borkhausen. **Apfelglasflügler.** Flügelspannung 20—24 Mmt. Schwarz; Hinterleibsgürtel roth, unten mit Weiß; Fühler blauschwarz, Taster und Afterbusch beim Männchen unten weiß, beim Weibchen ganz schwarz, Brustseiten mit großem gelben Fleck.

Die Raupe mit braunrothem Nackenschild ist hell wachsgelb. Sie lebt in Stämmen und Zweigen von Apfel-, selten Birnbäumen, überwintert einmal in festem Gespinst und ist im Mai des zweiten Jahres erwachsen. In den Morgenstunden findet sich der zierliche Falter neben der aus dem Holze hervorstehenden Puppenhülle an den Stämmen oder Zweigen genannter Bäume.

2. Sesia tipulaeformis Clerck. **Johannisbeerglasflügler.** Flügelspannung 18—25 Mmt. Blauschwarz; Hinterleib mit drei bis vier gelben Gürteln, Hinterrücken ohne gelben Fleck, Vorderflügel vor dem Saum breit rothgolden, schwarz geadert, Queraderfleck dick violettschwarz. Im Juni umschwärmt der Falter in den Mittagsstunden die Nahrungspflanzen.

Die Raupe, ausgezeichnet durch ein getheiltes Nackenschild, lebt im Mark der Johannisbeer-, selten Stachelbeersträucher, deren Absterben sie bewirkt, und zieht die jüngern Zweige den ältern vor. Einmalige Ueberwinterung.

2. Thyrididae.

Flügel eckig ausgeschnitten, mit glashellen Fensterflecken, die hintern wenig kleiner als die vordern, ohne Nebenaugen; kleinste Schwärmer.

Dritte Gattung: Thyris *Illiger.* Fensterfleck.

Hinterflügel mit zwei Innenrandzellen und freier Randader.

Thyris fenestrella Scopoli. Flügelspannung 15—18 Mmt. Schwarzbraun, goldig punktirt. Jeder Flügel mit zwei bis drei weißen Fensterflecken, Bauch mit zwei weißen Binden.



Fensterfleck (Thyris fenestrella Scopoli).

Die Raupe lebt im Juli auf der Waldrebe in dütenförmig aufgerollten Blattspitzen und verwandelt sich in feinem Gewebe zu einer kurzen dicken, rothbraunen Puppe, welche überwintert. Die Raupe ist braun, mit zwölf je ein Härchen tragenden Wärzchen auf jedem Ringe, Kopf und Nackenschild weiß gezeichnet. Sie verbreitet einen wanzenartigen Geruch.

b. Hinterflügel viel kleiner als die vordern.

3. Sphingidae, Schwärmer.

Flügel ganz bestäubt, gestreckt, kräftig, nie metallisch beschuppt, in der Ruhe flach, die Hinterflügel theilweise unbedeckt lassend oder dachig; Fühler spindelförmig, kantig, an der Spitze meist hakig, Nebenaugen fehlen. Falter zum Theil von bedeutender Größe.

Raupen stark, walzenförmig, nach hinten dicker, unbehaart; auf dem elften Ringe mit einem Horn oder einer knopfartigen Spitze.

Puppe in einer ausgesponnenen Erdhöhle oder zwischen Moos und Gras an der Erde.

Fühlerspitze mit Borstenhäkchen.

Vierte Gattung: Macroglossa *Ochsenheimer*.

Fühler keulenförmig, lang; Hinterleib an den Seiten und am Ende mit Haarbüschcheln.

Raupen mit kugeligem Kopf. Verwandlung an der Erde in leicht zusammengesponnenen Blättern oder in oberflächlicher Erdhöhle. Falter meist am Tage fliegend.

a. Flügel dicht beschuppt.

1. Macroglossa Proserpina Pallas. Flügelspannung 34—38 Mmt. Flügel mit zackigem wie ausgenagtem Außenrande; die vordern weißlichgrau mit dunkelgrüner Mittelbinde und grünem Außenrande, hintere gelb mit schwarzer Saumbinde. Der Körper im übrigen graugrün.

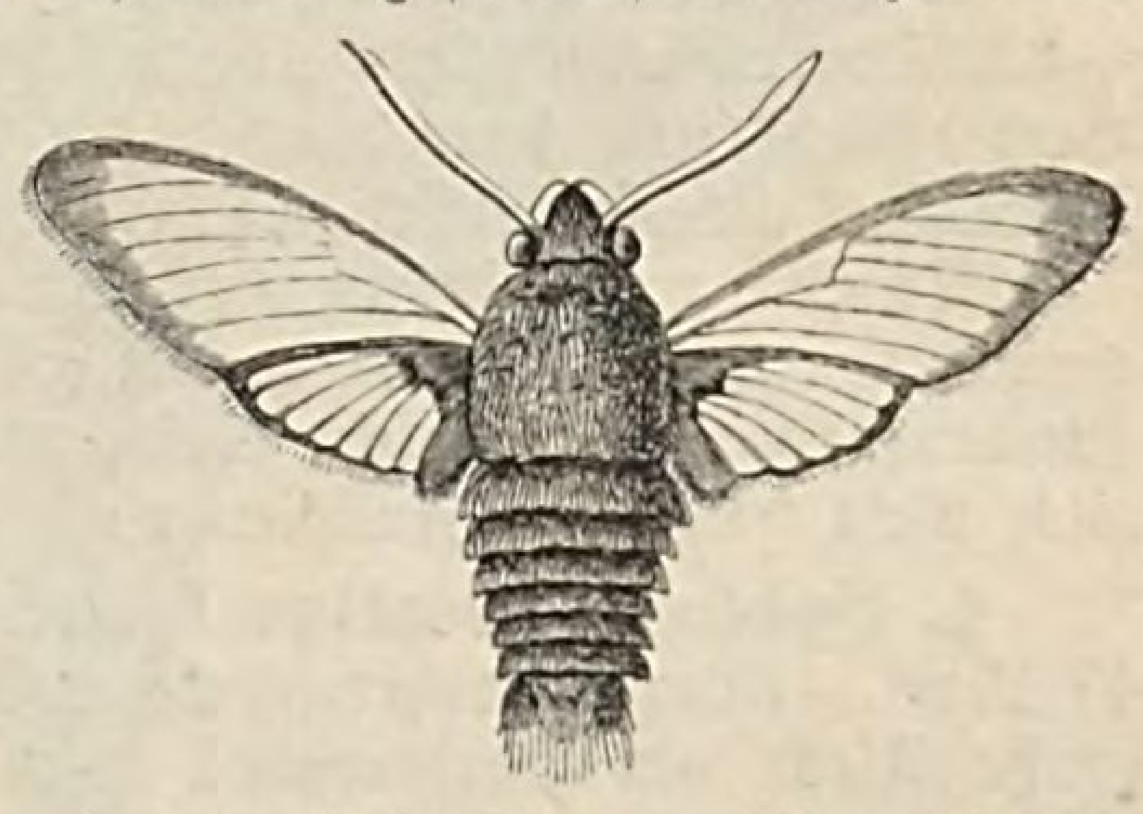
Die Raupe ist grün oder graubraun mit dunklern Flecken und Punkten, auf dem elften Ringe mit etwas erhabenem, braungelbem, schwarz gekerntem Fleck. Sie lebt auf Weiderichharten, besonders dem Schotenweiderich, und ist im Juli erwachsen. Die rothbraune Puppe überwintert; es entwickelt sich der Falter im Mai oder Juni des folgenden Jahres und fliegt zur Zeit der Dämmerung.

2. Macroglossa stellatarum Linné. **Karpfenschwanz, Taubenschwanz.** Flügelspannung 36—43 Mmt. Flügel ganzrandig, vordere schwarzgrau oder graubraun mit dunklern Querstreifen, hintere hochgelb, Wurzel und Spitze dunkler, Hinterleib hinten schwarz und weiß. Der Falter fliegt am Tage vom Mai bis zum Herbst, im raschen Fluge an Blüten saugend.

Die Raupe ist grün oder schmuzig braunroth, dicht und erhaben weiß punktirt, Rückenlinien weiß oder röthlich, Seitenstreif gelb, auf dem elften Ringe ein bläuliches Horn mit brauner Spitze. Sie lebt im August und September auf Labkrautarten; der Falter entwickelt sich noch im selben Jahre oder im nächsten Frühjahr.

b. Flügel fast glashell.

3. Macroglossa bombyliformis Ochsenheimer. **Hummelschwärmer.** Flügelspannung 40—47 Mmt. Flügel sehr breit rothbraun gesäumt, Mittelzelle der vordern durch eine Längsader getheilt, Körper olivengrün mit braunrothem Gürtel. Die Haarbüschel an den Seiten weißgelb, am After schwarz. Fliegt im Mai und Juni im Sonnenschein.


Hummelschwärmer (Macroglossa bombyliformis Ochsenheimer).

Raupe hellgrün mit weißlichem Rücken, von gelblichen Seitenlinien eingefaßt. Seiten gelb punktirt, der Saum der Luftlöcher, das Horn und der Bauch braunroth. — Lebt an verschiedenen Arten der Heckenkirsche und an der Schneebeere. Juli, August; vor der Verpuppung färbt sie sich schmuzig braunroth.

Ist in vielen Gegenden Deutschlands dieser Falter die heimische Art, so vertritt ihn in andern dagegen der ihm nahe verwandte Scabiosenschwärmer, Macroglossa fuciformis Linné, dessen Raupe an Scabiosen lebt.

Fünfte Gattung: Sphinx *Fabricius*.

Fühler fast gleich dick, kantig, Hinterleib ohne Haarbüschel, hinten zugespitzt, Rüssel viel länger als der Kopf, Flügel ganzrandig. Die Arten fliegen während der Morgen- und Abenddämmerung.

Raupen mit glattem, eirundem Kopf, bei einigen Arten in die Brustringe einziehbar. Körper gestreift oder gefleckt, mit Schrägstrichen oder mit

Augenflecken an den Seiten des dritten und vierten Ringes, meist gehörnt. Sie verwandeln sich an der Erde zwischen zusammengesponnenen Blättern oder in einer Erdhöhle.

a. Hinterleib ungefleckt oder nur der erste Ring mit schwarzem Seitenfleck; Raupen mit augenförmigen Seitenflecken; Verwandlung an der Erde.

1. Sphinx nerii Linné. **Oleanderschwärmer.** Flügelspannung 115—117 Mmt. Grasgrün; Vorderflügel mit weißlichen, rosenrothen und violetten Flecken und Streifen, Hinterflügel an der Wurzel breit violett.

Raupe grün, vorn und hinten gelblich oder ganz braungelb. Augenfleck am dritten Ringe nierenförmig, weiß, schwarzblau gerandet, vom vierten Ringe bis zum kurzen, gekrümmten, wachsgelben Horn ein weißer Seitenstreif, unter und über diesem weiße Punkte mit blauer Umgebung, Brustfüße blau. Diese stattliche Raupe erreicht eine Länge von 134 Mmt. und findet sich vom August bis September auf Oleander, dem Sinngrün und der Syrischen Seidenpflanze.

Ihre Heimat ist Südeuropa, Kleinasien und Afrika, doch tritt der prächtige Falter zuweilen auch in Norddeutschland auf und legt seine Eier an die in Kübeln gezogenen Oleander ab. So erschienen die Raupen in dem heißen Sommer von 1868 zahlreich in Danzig und vor einigen Jahren in Sachsen verbreitet. Der Falter entwickelt sich meist noch im selben Herbst, und es ist nie gelungen, in Deutschland eine Puppe zu überwintern. Hieraus ist zu schließen, daß diese südliche Art sich nicht in Deutschland fortpflanzt; dennoch gibt Bouché an, daß er sie vier Jahre hindurch jährlich in seinem Garten gefunden habe.

2. Sphinx celerio Linné. **Großer Weinschwärmer.** Flügelspannung 80 Mmt. Vorderflügel olivenbraun mit hellem Längsstreif vom Innenrande zur Spitze, hintere an der Wurzel rosenroth, Saumbinde schwarz, durch eine rosenrothe Fleckenbinde getheilt. Mai bis Juli.

Raupe braun oder grün mit schwarzen, gelb gesäumten und gekernten Augenflecken, Rückenstreif vom sechsten Ringe an bis zum geraden Horn hellbraun, Seitenstreif hell. Sie lebt am Weinstock, frißt aber auch das Kraut der Möhre und Labkraut. Auch dieser Falter gehört dem Süden an und erscheint nur selten in Deutschland.

3. Sphinx elpenor Linné. **Mittlerer Weinschwärmer.** Flügelspannung 54—63 Mmt. Vorderflügel und Körper gelbgrün, rosenroth gezeichnet; Wurzelfleck der Vorderflügel am Innenrande, die Wurzelhälfte der rosenrothen Hinterflügel und ein Seitenfleck an dem ersten Hinterleibsringe jederseits schwarz.

Raupe grün, braun oder schwarz, Augenflecke mit mondförmigem, braunem, weiß gerandetem Kern, Brustringe mit heller Seitenlinie. Lebt vom Juni bis zum August am Weidenröschen, Weiderich, Wein, Balsamine, Hexenkraut und Labkraut, findet sich aber auch nicht selten auf Fuchsien ein.

4. Sphinx porcellus Linné. **Kleiner Weinschwärmer.** Flügelspannung 43—47 Mmt. Körper vorherrschend rosenroth; Vorderflügel gelbgrün, ihr Außenrand und große Flecke am Vorderrande rosenroth, Hinterflügel am Vorderrande schwarz, am Außenrande rosenroth, in der Mitte gelbgrün (s. Separatbild).

Raupe graubraun oder grün, dunkel gerieselt. An Stelle des Horns eine kleine spitze Erhöhung; Augenflecke schwarz, mondförmig gekernt. Lebt vom Juni bis August vorzüglich auf Labkrautarten, dann auf Weidenröschen, Weiderich und Wein.

b. Vordere Hinterleibsringe mit schwarzen Seitenflecken; Raupen bunt gefleckt, mit theilweise rothem Horn; Verwandlung in der Erde.

5. Sphinx euphorbiae Linné. **Wolfsmilchschwärmer.** Flügelspannung 54—72 Mmt. Vorderflügel am Vorderrande licht mit zwei bis drei olivengrünen Flecken, oft roth angeflogen, vor dem Außenrande eine nach dem Innenrande verbreiterte olivengrüne Schrägbinde; Hinterflügel rosenroth mit schwarzer Wurzel und Außenrandbinde, am Innenwinkel weiß, Hinterleibsrücken unbefleckt.

Raupe schwarzgrün, weiß punktirt; Kopf, Füße, Rückenstreif, Flecken des gelben Seitenstreifs und das Horn bis auf die schwarze Spitze roth; jeder Ring seitlich

mit größern weißgelben Flecken. In der Jugend ist die Raupe heller gefärbt, ohne Roth; sie lebt auf Wolfsmilcharten und ist eine der gemeinsten Schwärmerraupen. Die Verwandlung erfolgt an oder in der Erde. Die Puppe ist schmuzig braungelb und ergibt den Falter im selben Jahre oder überwintert, und der Falter fliegt dann im Mai und Juni des folgenden Jahres. Zuweilen aber verzögert sich die Entwickelung, und man hat Beispiele, daß die Puppen fünf Jahre gelegen, ehe der Schmetterling auskam. Die Ursachen, welche einer so langen Puppenruhe zu Grunde liegen, sind uns unbekannt. Dieselben Beobachtungen sind sowol bei andern Schmetterlingspuppen gemacht, wie sie sich auch in andern Insektenordnungen wiederholen.

6. Sphinx galii Rottemburg. **Labkrautschwärmer.** Flügelspannung 60—70 Mmt. In Färbung und Zeichnung dem Wolfsmilchschwärmer nahe verwandt, unterscheidet er sich von diesem durch den olivengrünen Vorderrandstreif der Vorderflügel, welcher mit der wurzelwärts stark erweiterten gleichfarbigen Schrägbinde die helle Färbung scharf begrenzt. Der Hinterleib zeigt außerdem eine durch weiße Fleckchen oft nur angedeutete Rückenlinie. September oder nach der Ueberwinterung der Puppe im Mai, Juni.

Raupe schwarzgrün mit gelbem oder ohne Rückenstreif, jederseits auf jedem Ringe ein großer, gelber, schwarz umsäumter, runder Fleck; Horn ganz roth, Kopf und Brustfüße blaugrau. Lebt im August, September auf Labkraut, soll aber auch auf Färberröthe und Weidenröschen fressen.

c. Alle Hinterleibsringe seitlich mit hellen und schwarzen Flecken; Raupen längs gestreift oder mit Schrägstrichen in den Seiten.

7. Sphinx pinastri Linné. **Fichtenschwärmer.** Flügelspannung 60—74 Mmt. Grau; Vorderflügel in der Mitte mit drei schwarzen Längsflecken, hintere einfarbig, weiß und dunkel gesäumt, Rückenlinie des Hinterleibes und Seitenflecke dunkel.

Raupe grün, mit weißlichen oder gelben Längsstreifen, Rückenstreif braun, Seitenschrägstriche gelblich, Luftlöcher roth, schwarz gerandet, das Horn rauh, schwarzbraun; der Kopf gelbbraun gestreift. Lebt an Fichte, Kiefer und Lärche; die Verwandlung erfolgt in der Erde. Die Puppe ist rothbraun, mit kurzer, dicht aufliegender Rüsselscheide; im Mai, Juni des folgenden Jahres erscheint der Schmetterling.



Fichtenschwärmer (Sphinx pinastri Linné).

8. Sphinx convolvuli Linné. **Windenschwärmer, Windig.** Flügelspannung 114—120 Mmt. Grau; Vorderflügel mit Braun und Weiß gemischt, hintere mit drei bis vier dunkeln Querbinden, Hinterleibsseiten roth und schwarz. Einer der größten Schwärmer und Schmetterlinge Deutschlands überhaupt; im ganzen selten, erschien er wiederholt in einigen Jahren häufig. Seltener findet man ihn als Raupe; diese ist grün oder braun mit dunklerer Rückenlinie und braungelben Seitenschrägstrichen. Die Luftlöcher sind schwarz, gelb gesäumt, das Horn schwarz, bei der grünen Spielart gelb mit schwarzer Spitze, und neben der Rückenlinie auf jedem Ringe ein Fleck schwarz. Sie lebt sehr versteckt auf Ackerwinden vom Juli bis September; die Verwandlung erfolgt in einer Erdhöhle. Die Puppe ist glänzend braun mit dunklerm Hinterleib und hat eine bogig abstehende Rüsselscheide.

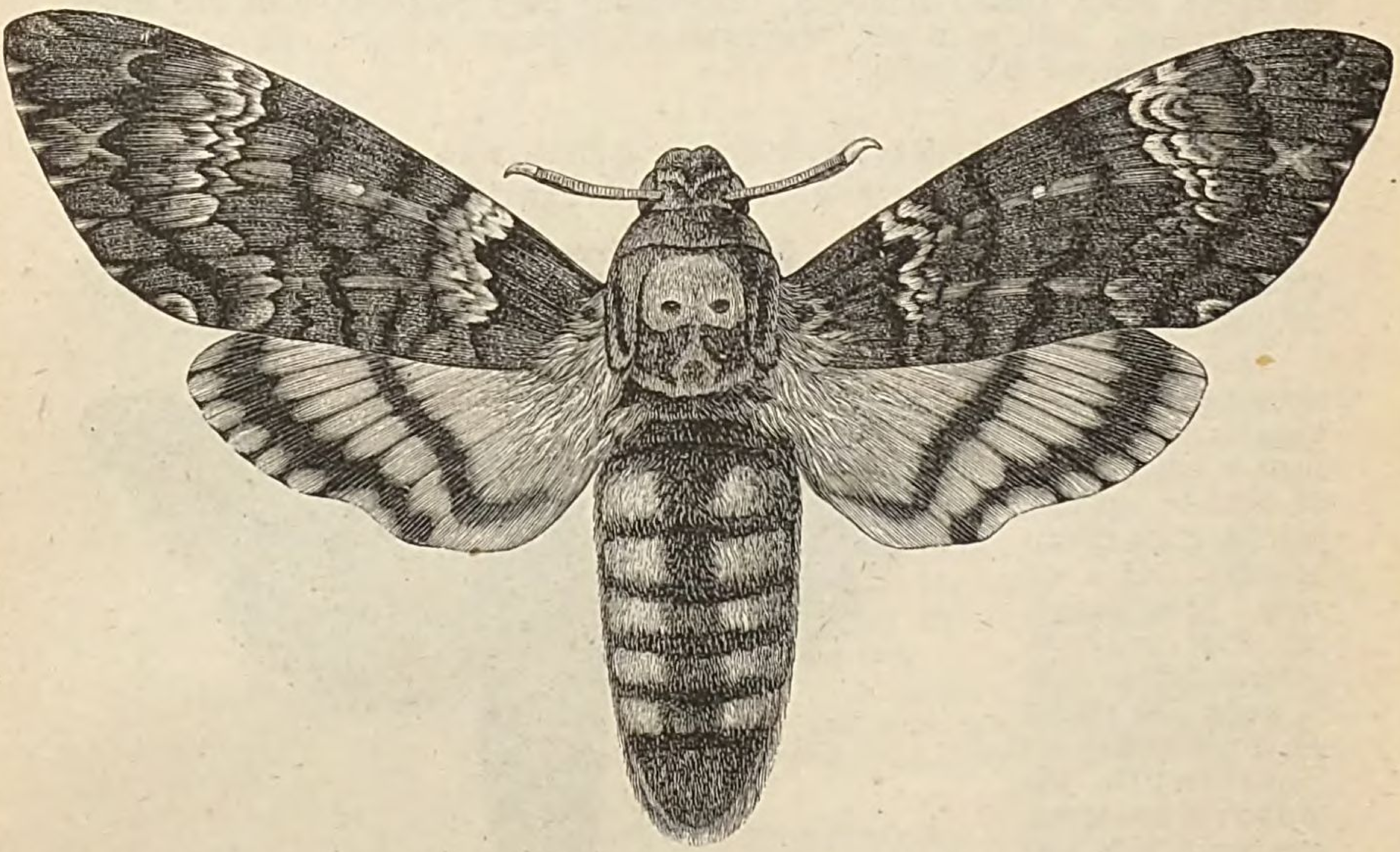
9. **Sphinx ligustri** Linné. **Rainweidenschwärmer, Ligusterschwärmer, kleiner Todtenkopf.** Flügelspannung 88—102 Mmt. Vorderflügel rehfarben mit hellen und dunkeln Stricheln vermischt, Hinterflügel rosenroth mit drei schwarzen Binden, Brustrücken mit undeutlicher, heller Zeichnung, Hinterleibsringe roth und schwarz. Mai bis Juni.

Raupe grün, Seitenschrägstriche violettblau und weiß, Horn gelb, oberseits und Spitze schwarz. Im Sommer häufig an Flieder, Hartriegel, Heckenkirsche, Schneebeere, auch auf Spiräen, Hollunder, Weide, Birke, wurde aber auch an Oleander, Stechpalme, Kellerhals, Zürgelbaum und Eiche fressend beobachtet. Die Verwandlung in eine rothbraune Puppe mit anliegender Rüsselscheide erfolgt in der Erde.

Sechste Gattung: Acherontia *Ochsenheimer*.

Flügel ganzrandig, Rüssel so lang wie der Kopf, Horn der Raupe doppelt gebogen.

Acherontia Atropos Linné. **Todtenkopf.** Flügelspannung 113—135 Mmt. Brustrücken mit gelblicher, todtenkopfähnlicher Zeichnung; Vorderflügel dunkel schwarz-



Todtenkopf (Acherontia Atropos Linné).

braun, heller und dunkler gewellt und gewässert mit gelbem Mittelpunkt, Hinterflügel gelb mit zwei schwarzen Binden, Hinterleib gelb mit dunkeln Längs- und Querbinden. Flugzeit im Herbst oder im Juni des folgenden Jahres, doch auch hier ist eine mehrjährige Puppenruhe beobachtet worden.

Die Raupe erscheint in Färbung und Zeichnung veränderlich, gewöhnlich ist sie hellgelb oder grünlich, vorn und hinten rein gelb, vom vierten Ringe an schwarzblau punktirt. Die Seitenschrägstriche, welche, je über zwei Ringe gehend, mit denen der entgegengesetzten Seite auf dem Rücken in Winkeln zusammenstoßen, sind blau, unterwärts schwärzlich, das Horn rauh gekörnt, Kopfseiten stets schwarz. Sie lebt vom Juli bis September vorzüglich auf Bocksdorn und Kartoffeln, dann auf Stechapfel, Jasmin, Färberröthe, Spindelbaum, Möhre und wurde auch auf dem Trompetenbaum gefunden. In einzelnen Jahren erscheint auch diese Art häufig.

Unter allen deutschen Schmetterlingen ist der Todtenkopfschwärmer der einzige, dessen Erscheinen Furcht und Schrecken verursacht hat. Nicht die einem Todtenschädel

ähnliche Rückenzeichnung allein, auch das Vermögen des Schmetterlings in Gefahr einen lauten, pfeifenden Ton hervorzubringen, „zu schreien" wie der Volksmund sagt, machte ihn zum Schrecken. Dieser Ton wird nach Landois' und R. Wagner's Untersuchungen durch das gewaltsame Ausstoßen der Luft aus der großen Saugblase im Hinterleib durch die enge Speiseröhre und einen Spalt im Saugrüssel hervorgebracht.

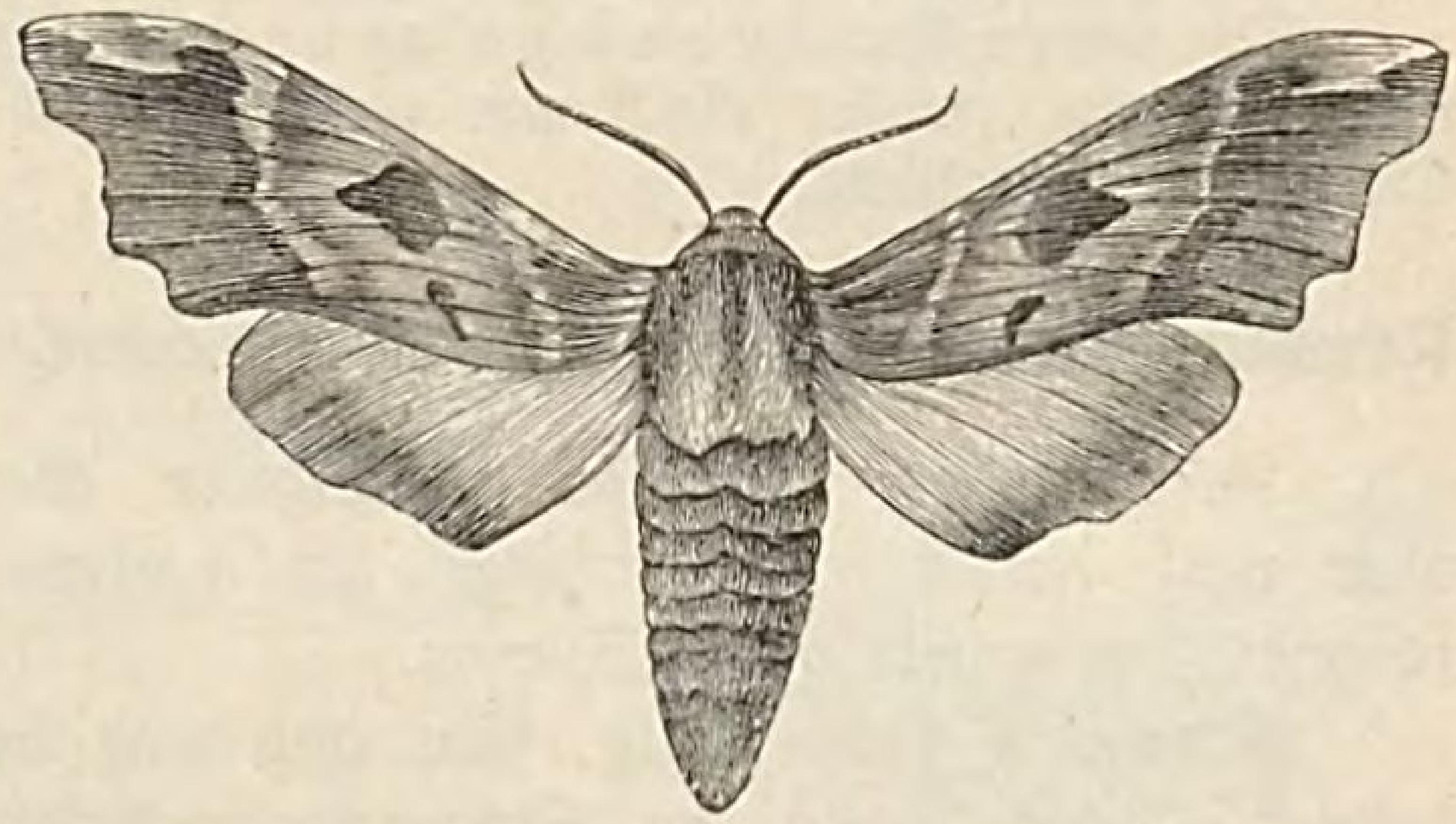
Fühlerspitze ohne Borstenhäkchen.

Siebente Gattung: Smerinthus *Ochsenheimer*. Zackenschwärmer.

Flügelrand gezähnt oder ausgenagt, Rüssel schwach, zwischen den Tastern versteckt. Raupen nach vorn verdünnt mit gekörnelt rauher Haut, Kopf flach, oben stumpf zugespitzt; mit Horn. Verwandlung in der Erde, Puppe meist überwinternd.

1. Smerinthus tiliae Linné. **Lindenschwärmer.** Flügelspannung 58—72 Mmt. Die Vorderflügel mit unregelmäßig ausgenagtem Saum sind grün gefleckt, mit breiter grüner oder brauner Querbinde, hintere ockergelb. Flugzeit Mai, Juni.

Raupe grün mit blauem Horn, unter welchem ein gekörneltes rothes oder schwärzliches Schildchen sich findet, Seitenschrägstriche röthlich und gelb, Kopf rauh, gelb gerandet. Lebt im Juli, August an Linden, nach Ochsenheimer auch an Birken, Erlen, Ulmen und Eichen, soll auch auf Hainbuchen, Apfel- und Birnbäumen gefunden sein.



Lindenschwärmer (Smerinthus tiliae Linné).

2. Smerinthus ocellata L. **Abendpfauenauge.** Flügelspannung 63—79 Mmt. Vorderflügel aschgrau mit verloschenen schwarzen Binden und Flecken, Hinterflügel rosenroth mit großem, blauem, schwarz umsäumtem Augenfleck. Mai bis August.

Raupe bläulichgrün, weiß punktirt, vorn ein weißer Seitenstreif; die Seiten mit weißen Schrägstrichen oder mit rothen Flecken, Horn blau, Kopf mit zwei gelben Bogenlinien. Sie frißt vom Juli bis September an Weide, Vogelkirsche, Apfel- und Birnbäumen und ist dann besonders den Baumschulen schädlich, ferner an Schlehen, Pappeln und Linden. Puppe glänzend dunkelrothbraun.

3. Smerinthus populi Linné. **Pappelschwärmer.** Flügelspannung 61—76 Mmt. Vorderflügel graubraun mit dunkeln, verloschenen Binden, der Saum gezähnt, Wurzel der Hinterflügel rostbraun.

Raupe gelbgrün, gelb punktirt, mit grünem Horn, gelben Seitenschrägstrichen und gelbem Winkelzeichen am Kopf. Eine Spielart kommt vor mit gelblichen Schrägstrichen und zwei Reihen rothgelber Seitenflecke. Sie lebt an Pappeln und Weiden. Die Puppe ist glanzlos schwarz und überwintert gibt sie im Mai den Falter.

4. Zygaenidae, Widderschwärmer.

Flügel bestäubt, metallisch gefärbt, meist lebhaft gefleckt, Hinterflügel meist roth; Fühler allmählich verdickt oder an der Spitze keulig, die der Männchen zuweilen gekämmt. Nebenaugen vorhanden, Hinterleib dick. Beim Berühren stellen sich die Arten todt, und es treten aus den Gelenken der Beine ölartige, gelbe Safttröpfchen; sie fliegen bei Sonnenschein auf blumenreichen Waldwiesen schwerfälligen Flugs und saugen sitzend den Honigseim der Blüten. In der Ruhe liegen die Flügel dachig sich deckend dem Leibe an.

Raupen dick walzenförmig, dünn behaart mit kleinem Kopf. Sie überwintern jung und verpuppen sich in einem Gespinst.

Achte Gattung: Ino *Leach.*

Flügel ungefleckt; Fühler der Männchen gekämmt, Hinterschienen mit nur einem Paar Sporen.

Raupen mit sternhaarigen Wärzchen, Rücken mit Fleckenstreifen. Puppe dünnschalig, weich, in weichem Gewebe.

Ino statices Linné. Flügelspannung 22—29 Mmt. Glänzend stahlgrün, oft blauschimmernd; Hinterflügel schwärzlich, Fühler mit abgestumpfter Kolbe, die der Männchen bis zur Kolbe gekämmt.

Raupe gelblichgrau mit zwei Reihen weißlicher Rückenflecke, je mit einem rothen Wärzchen, welches eine weiße Borste trägt. Seitenstreif dunkelroth, Kopf und Nackenfleck schwarz, letzterer roth gesäumt. An Flockenblumen. Indem sie sich in das Blattfleisch einfrißt, höhlt sie das Blatt bis zur Spitze aus, wodurch es blasig aufgetrieben erscheint; so geht sie von Blatt zu Blatt. Die Verwandlung erfolgt in lockerm Gespinst.

Eine andere Art: Ino ampelophaga Bayle, mit goldgrünem Körper und braunen Vorderflügeln, zerstört als Raupe in Süddeutschland und Ungarn im Juni die jungen Triebe des Weinstocks.

Neunte Gattung: Zygaena *Fabricius.* Widderchen, Blutströpfchen.

Vorderflügel stahlblau, stahlgrün oder schwärzlich, lebhaft roth, gelb oder weiß gefleckt, Hinterflügel den vordern gleichgefärbt oder roth, Hinterschienen mit zwei Paar Sporen.

Raupen dick, faltig, fein und kurz behaart, hell mit schwarzen Fleckenreihen. Leben meist an Schmetterlingsblüten und verbergen sich tagsüber. Verwandlung in einem gestreckten, spindelförmigen, pergamentartigen Gewebe an Pflanzenstengeln oder in eiförmigen Tönnchen. Puppe dünnschalig mit verlängerten Beinscheiden.

Die zahlreichen Arten dieser Gattung sind mitunter schwer voneinander zu unterscheiden, da sich bei ihnen viele Spielarten finden, welche einerseits durch die Veränderlichkeit der Zeichnung, andererseits aber durch Kreuzung verwandter Arten entstanden sind.

Zygaena lonicerae Esper. **Blutstropfen.** Flügelspannung 30—38 Mmt. Stahlgrün; Vorderflügel mit fünf rothen Flecken, Hinterflügel roth, schmal schwarz gesäumt.



Blutstropfen
(Zygaena lonicerae Esper).

Raupe schmuziggelb mit vier Reihen schwarzer Flecke, von denen die des Rückens aus größern viereckigen und kleinen schmalen Flecken bestehen, während die der Seiten punktförmig sind; Seitenlinie gelblich, gelb gefleckt, Kopf und Brustfüße schwarz. Raupen von der angegebenen Färbung sollen männliche Falter ergeben, während die der Weibchen blaß kupfergrün seien mit feiner weißer Behaarung, weißer Rückenlinie, jederseits mit schwarzer Punktreihe und mit weißem, gelb geflecktem Seitenstreif. Lebt im Frühjahr auf Klee- und Wickenarten, verspinnt sich in gestrecktem spindelförmigen, glänzend strohgelbem Gewebe. Die Puppe ist schwarzbraun mit gelblichem Hinterleibe; im Juli, August drängt sich diese aus dem Gespinst hervor und der Falter entsteigt der zurückbleibenden Hülle.

Viele Arten sind der vorerwähnten in Färbung und Farbenvertheilung ähnlich. Die Zahl der Flecke, ihre Stellung zueinander, die Saumbreite der Hinterflügel, das Auftreten einer rothen Hinterleibsbinde, das Hinzutreten einer schwarzen, gelben oder weißen Begrenzung der Flecke geben die Unterscheidungszeichen der verschiedenen Arten.

Durch die große Zahl von Spielarten merkwürdig ist: Zygaena Ephialtes Linné, welche bald mit weiß gefleckten Vorderflügeln, die wie die hintern und der ganze Körper schwarzblau sind, bald mit roth gefleckten vordern und rothen, schwarzblau gesäumten hintern auftritt; der Hinterleib ist roth gegürtet. Es findet sich aber derselbe Falter auch mit hochgelben Flecken und ebensolchem Hinterleibsgürtel. Uebergänge von einer Spielart zur andern finden sich in allen Abstufungen vor und führten zur Vereinigung der von Esper als eigene Arten unter den Namen Zygaena coronillae, Z. trigonellae, Z. peucedani, zu denen noch Z. falcatae Hübner kommt, benannten Zygäniden. Es ist merkwürdig und kommt mehrfach vor, daß einige Arten große Veränderlichkeiten in der Färbung und Zeichnung, selbst in der Bildung einzelner Körpertheile zeigen, während wiederum bei andern Arten solche Abweichungen zu den größten Seltenheiten gehören. Trotz der großen Mannichfaltigkeit, wie sie Zygaena Ephialtes zeigt, findet sich ein Kennzeichen bei allen Spiel- und Abarten vor und leitet zur sichern Erkennung der Art: die Spitzen der Fühler sind stets weiß oder gelblich.

5. Syntomidae.

Flügel ganzrandig mit weißen durchscheinenden Flecken, Nebenaugen fehlen, Taster sehr kurz, borstig behaart. Den Blutstropfen ähnlich gestaltet, denen sie auch in der Lebensweise gleichen.

Zehnte Gattung: Syntomis *Illiger*.

Mit den Kennzeichen der Abtheilung. Nur wenige europäische Arten, von denen sich die folgende allein in Deutschland verbreitet findet.



Weißfleck
(Syntomis Phegea Linné).

Syntomis Phegea Linné. **Weißfleck, Siebenbrüder.** Flügelspannung 27—36 Mmt. Schwarzgrün oder schwarzblau; Fühlerspitze und Fensterflecke der Flügel weiß, Flecke an den Brustseiten, auf dem ersten Hinterleibsringe wie der fünfte Ring gelb.

Raupe schwarz, büschelig braungrau behaart mit einzelnen längern, am Ende verdickten Haaren. Lebt an niedern Pflanzen, wie Löwenzahn, Ampfer, Scabiosen, Wegebreit u. a., überwintert unter Laub und verpuppt sich dort im Mai oder Juni in lockerm, aber festem, mit Haaren durchwebtem Gespinst. Im Juni, Juli erscheint der Falter und findet sich verbreitet in Deutschland, an lichten Waldstellen meist gesellig auf Blüten.

B. Nachtfalter (Phalaenae).

War bei den Dämmerungsfaltern die Zeit des Flugs nicht ausschließlich auf jene Stunden beschränkt, welche dem Untergange der Sonne folgen oder ihrem Aufgange vorausgehen, also auf Abend- und Morgendämmerung, fanden wir unter ihnen Falter, welche am Tage sonneliebend die Blüten umschwärmten, so begegnen uns auch unter den Phalänen nicht blos nächtliche Thiere; einzelne Arten wie die ganzer Gattungen sehen wir an das Licht des Tags gebunden, andere wiederum fliegen zur Zeit der Dämmerung, aber der weitaus größte Theil der Nachtfalter liebt das Dunkel der Nächte und entzieht sich am Tage meist der Nachstellung in irgendwelchem Verstecke sich bergend.

Eine eigenthümliche Fangweise ist in der neuern Zeit von den Freunden der Schmetterlingskunde in Anwendung gebracht worden, um dieser nächtlichen Falter habhaft zu werden, denn die Zucht aus Raupen ist zum Theil mit Schwierigkeiten verknüpft, indem diese schwer zu finden sind und die

Erziehung gewisser Arten nur selten gelingt. An passenden Stellen, wie z. B. zwischen Wald und Wiese, auf lichten Waldstellen oder in größern Gärten, werden in der Dämmerung an Schnüre gereihte Apfelschnitte, die zuvor in Honig mit oder ohne Zusatz von Fruchtäther eingeweicht sind, an die Stämme der Bäume oder die Zweige des Gesträuchs etwas unter Manneshöhe horizontal aufgehängt. Noch besser und einfacher ist nach meinen Erfahrungen weißes leinenes Band, welches mit verdünntem, in der Gärung begriffenem Honig getränkt wurde. Ein Theil Honig mit etwa vier Theilen Wasser gut gemischt und so lange stehen gelassen, bis die Gärung eintritt, dürfte den besten Köder abgeben. An solche Schnüre oder Bänder fliegen die Nachtschmetterlinge, namentlich die Eulen — mit Ausnahme der Cucullien, Plusien und einiger anderer —, in windstillen finstern Nächten oft in unglaublicher Anzahl an. Ich fing selbst einmal auf diese Weise in etwa 2 Stunden 648 Eulen, und einer meiner hiesigen Freunde hat noch bedeutendere Erfolge aufzuweisen. Die Thiere sitzen meist ganz ruhig und saugen mit so großer Gier die süße Flüssigkeit, daß sie sich durch die Laterne des Sammlers, der die Schnüre, an ihnen entlang gehend, ableuchtet, nicht stören lassen. Man hat nur nöthig, ein weithalsiges Glas, welches in seinem doppelten Boden etwas Cyankalium enthält, darunter zu halten und den Schmetterling leise mit dem Finger oder dem Glasrande zu berühren, um ihn in das Glas zu bringen, welches mit dem Kork geschlossen wird und dessen giftige (blausäurehaltige) Atmosphäre das Thier schnell betäubt und bald auch tödtet.

Die Phalänen, zu denen die Spinner, Eulen, Spanner und die ganzen Kleinschmetterlinge gehören, sind in ihrer ganzen Erscheinung so grundverschieden von den vorhergehenden Gruppen, und dennoch schließen sie sich durch einige Formen wieder so innig an, daß die Meinungen der Forscher in Hinsicht der Grenzscheide dieser Gruppen auseinandergehen. Es gibt solche Uebergänge in den Systemen überall, die Natur kennt nicht die starren Formen, in welche der Gelehrte ihre Kinder gewaltsam einzuzwängen bemüht ist; so auch hier. Ein vermittelndes Glied zwischen Schwärmern und Spinnern bilden nach ihrer Lebensweise die Zygäniden und Syntomiden, dennoch ließen wir sie bei den erstern in Anbetracht ihrer Fühlerbildung und dem Verhältniß der Flügelpaare. Wir begegnen in dieser Abtheilung weder den spindelförmigen Fühlern noch den gekanteten, sondern borsten- oder fadenförmigen, welche bei den Männchen meistens gekerbt sind; doch finden sie sich hier auch in ausgezeichneter Weise gekämmt oder gefiedert vor, und dieses besonders bei den Arten, deren Männchen, wild umherfliegend, die Weibchen aus weiter Entfernung wittern. Die Flügel, welche nur ausnahmsweise bei gewissen Arten im weiblichen Geschlecht verkümmern oder gänzlich fehlen, sind meist durch Haftborsten verbunden und werden in der Ruhe in der verschiedensten Weise gehalten: bald sind sie flach ausgebreitet, wie bei den meisten Spannern, bald halb offen oder abwärts geneigt, bald liegen sie flach übereinander dem Hinterleibe auf, umgeben den Leib dachig, oder sie schlagen sich um den Leib, ihn einrollend. Der Brustrücken ist flach oder schwach gewölbt, meist dicht behaart mit Haarlappen hinter dem Kopf und seitlich auf dem Rücken, welche häufig zu Haarschöpfen aufsteigen und dann öfter noch über den Hinterleibsrücken sich fortsetzen.

Zweite Familie: Spinner, Bombyces.

Fadenförmige Fühler, welche bei den Männchen oft lang gekämmt, bei den Weibchen in diesem Falle dann gekerbt erscheinen; Hinterleib fast gleich dick mit gerundeter Spitze, der Rücken wollig behaart, zuweilen mit Haarlappen oder aufstehenden Haarschöpfen. Taster und Rüssel kurz, letzterer häufig fehlend, Beine kurz. Die Männchen meist kleiner und schlanker gebaut als die plumpern Weibchen, von welchen sie sich meist auch in der Färbung unterscheiden.

1. Lithosidae, Flechtenspinner.

Fühler fadenförmig, fein gefranst, Hinterfüße lang, bedornt, Flügel in der Ruhe übereinandergeschoben und fest um den Leib gerollt, wobei die breitern Hinterflügel zusammengefaltet sind; Rüssel kurz, Körper schlank, ohne Nebenaugen, Haftborste vorhanden.

Raupen spindelförmig mit kleinem runden Kopf, Behaarung büschelig auf kleinen Wärzchen. Leben von Flechten und Algen und verwandeln sich in einem dünnen, engen Gespinst in eine dicke, stumpfe, feste und unbewegliche Puppe.

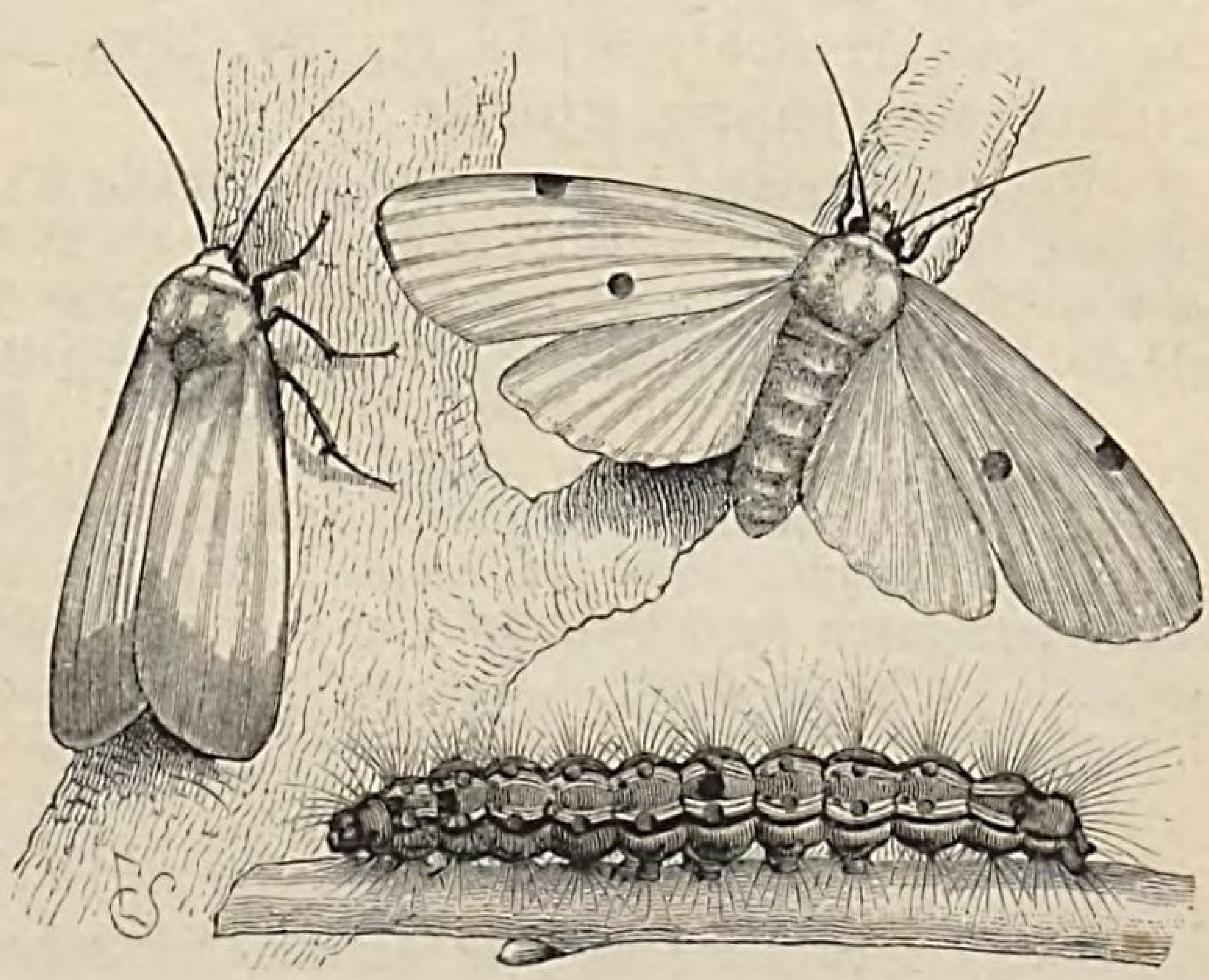
Erste Gattung: Lithosia *Fabricius*. Flechtenspinner.

Mit dem Kennzeichen der Abtheilung.

Die Raupen finden sich meist an mit Flechten reich bewachsenen Baumstämmen und Felsen.

1. Lithosia quadra Linné. **Viereck.** Flügelspannung 34—50 Mmt. Gelb; Vorderflügel des Männchens gelbgrau mit dunklerm breiten Saum, am Grunde dottergelb, am Vorderrande stahlblau; die Vorderflügel des Weibchens mit je zwei stahlblauen Flecken. Flugzeit im Juli.

Die Raupe schwärzlichgrau, ein Rückenstreif gelblich mit feinen schwarzen Längslinien, durch drei schwarze Flecke unterbrochen. Die Wärzchen auf dem Rücken gelbroth, an den Seiten schwarzgrau und über den Füßen gelbgrau, lang schwarzgrau behaart. Lebt nach der Ueberwinterung von Flechten an Baumstämmen von Laub- und Nadelholz, wo sie von April bis zum Juni gefunden wird. Der Hand des Sammlers weiß sie durch Wegschnellen vom Stamme oft zu entgehen. Verwandlung in einem weißlichen, mit Haaren durchwebten Gespinst in eine dicke, glänzend dunkelbraune Puppe.



Viereck (Lithosia quadra Linné).
Männchen. Weibchen.

2. Lithosia miniata Forster. Flügelspannung 22—27 Mmt. Röthlichgelb; Vorderrand und Saum der Vorderflügel breit zinnoberroth, nahe der Wurzel eine schwach und vor dem Saum eine tief gezackte schwarze Querlinie, saumwärts eine Querreihe schwarzer Längsfleckchen. Fliegt im Juli in Laubwäldern im Gebüsch und hohen Grase.

Die Raupe mattbraun, lang, büschelweise vorn schwarz, hinten grau behaart. In bräunlichem, dicht mit Haaren durchwebtem Gespinst verwandelt sie sich in eine schwarzbraune Puppe mit gelben Ringeinschnitten. Sie lebt im Herbst und nach der Ueberwinterung bis Ende Mai an Flechten, ist aber auch mit den Blättern der Hainbuche gefüttert worden.

3. Lithosia rubricollis Linné. Flügelspannung 27—31 Mmt. Schwarz mit rothgelbem Halskragen und goldgelbem Hinterleibsende. Im Juni fliegt der Falter am Tage zwischen Gebüsch.

Die Raupe mit tief eingeschnittenen Ringen ist grünlichgrau, schwarz punktirt und gerieselt, mit vier rothgelben, schwarz behaarten Rückenwärzchen und zwei gelblich behaarten Seitenwärzchen auf jedem Ringe. Der Kopf dunkel mit zwei weißen Bogenlinien. Im August und September auf Flechten an Baumstämmen wie auf Felsen und alten Dächern; verwandelt sich im Herbst in lockerm grauen Gespinst an der Erde oder zwischen Moos in eine braunrothe Puppe, welche überwintert.

In Europa kommen ungefähr noch 50 Lithosien vor, von denen ungefähr 30 Arten auch in Deutschland heimisch sind.

2. Arctiidae, Bärenspinner.

Fühler fadenförmig, bald gewimpert, bald gekämmt; Flügel in der Ruhe dachig, breit, die vordern meist bunt gezeichnet; Hinterleib mehr oder weniger dick, oft bunt gefleckt, Nebenaugen vorhanden.

Raupen mehr oder weniger dicht behaart, die Haare auf Wärzchen, Kopf klein und rund. Leben an Kräutern, selten an Sträuchern, überwintern meist jung und verwandeln sich in einem weichen, mit Haaren durchwebten Gespinst an der Erde in eine dicke Puppe. Die Falter fliegen des Nachts, ausnahmsweise auch am Tage.

Zweite Gattung: Emydia *Boisduval.*

Fühler bei den Männchen gekämmt, bei den Weibchen gewimpert; Taster kürzer als der Kopf, Rüssel deutlich, eingerollt, Hinterflügel breiter als die vordern, diese schwarz gezeichnet.

Emydia striata Linné. Flügelspannung 31—36 Mmt. Gelb; Vorderflügel schwarz, längs gestreift, im Hinterflügel sind ein Mittelmond, der Vorderrand und eine Saumbinde in größerer oder geringerer Ausdehnung bis ganz schwarz. Die schwarze Zeichnung bei den blaßgelbern Weibchen beschränkter, der Leib schwarz gefleckt.

Raupe schwarz mit rothgelbem Rückenstreif, zu dessen Seiten zwei Reihen rothbrauner, fuchsroth behaarter Wärzchen; Seitenstreif weißlich, weißlich behaart. Lebt nach der Ueberwinterung an warmen trockenen Stellen am Beifuß, Labkraut, Wegebreit, Heidekraut, Ginster, Schlehe, Sims- und andern Gewächsen. In einem grauen Gespinst verwandelt sie sich im Juni in eine unbewegliche, rothbraune Puppe, aus der im Juli der Falter schlüpft. Eine zweite in Deutschland heimische Art, Emydia cribrum Linné, hat weiße Oberflügel mit schwarzgrauen, undeutlich gezackten Querbinden.

Dritte Gattung: Callimorpha *Latreille.*

Fühler borstenförmig, in beiden Geschlechtern einfach, Vorderflügel bunt, Körper schlank, anliegend beschuppt.

Raupen meist mit sternförmig gestellten Haaren auf kleinen Wärzchen; leben an niedern Pflanzen und Sträuchern. Flugzeit der Falter bei Tag und Nacht.

a. Hinterleib einfarbig.

1. Callimorpha pulchella Linné. Flügelspannung 35—40 Mmt. Weiß; Vorderleib und Vorderflügel mit rothen und schwarzen Flecken übersäet, Hinterflügel mit schwärzlicher Querader und unregelmäßiger Randbinde.

Raupe bläulichgrau, Rückenstreif breit weiß, auf jedem Ringe begrenzt von zwei schwarzen, durch eine rothe Querlinie getrennten Punkten, schwärzlich behaart. Lebt im Mai und Juni an Mauseöhrchen, Nachtschatten (Solanum), Wegebreit und Sonnenwende; der zierliche Falter erscheint im Juli oder nach der Ueberwinterung im Mai und gehört mehr dem Süden an, wird aber hin und wieder auch in Deutschland gefunden.

2. Callimorpha Jacobaeae Linné. Flügelspannung 34—43 Mmt. Grünschwarz; Vorderrandstreif, Innenrand, zwei Saumflecke und die Hinterflügel lebhaft roth, Fransen schwarz.

Die schwarze, gelb geringelte Raupe im Juli gesellschaftlich auf Senecio Jacobaea, deren Astblätter und Blüten sie mit Vorliebe verzehrt. Die Verwandlung erfolgt in oder an der Erde zu einer eirunden, rothbraunen Puppe, aus der im folgenden Mai der Falter sich entwickelt.

b. Hinterleib bunt.

3. Callimorpha Dominula Linné. Flügelspannung 47—60 Mmt. Vorderflügel stahlgrün, weiß und gelb gefleckt, Hinterflügel karminroth oder gelb mit schwarzem Saum und Flecken; Leib stahlblau, vorn mit zwei gelben, Hinterleib mit zwei rothen oder gelben Streifen.

Raupe blauschwarz mit breitem gelben Fleckenstreif auf dem Rücken, schwarz und weiß unterbrochen; Seitenstreif gelb, weiß punktirt, Behaarung braungrau auf grauen Wärzchen. Lebt im September und, überwintert, im Mai an Brombeere, Hahnenfuß, Kreuzkraut, Lattich, Taubnessel, Hundszunge, Brennessel, Windröschen, dann an Schlehe, Esche, Eberesche und Sahlweide; verwandelt sich an der Erde in dünnem, weißem Gewebe in eine glänzend rothbraune Puppe.

4. Callimorpha Hera Linné. **Spanische Fahne.** Flügelspannung 53 Mmt. Vorderflügel stahlgrün mit bleichgelben Querstreifen; Hinterflügel gelbroth, schwarz gefleckt, Leib röthlichgelb, vorn mit drei schwarzen Streifen, Hinterleib oben, unten und an den Seiten mit je einer schwarzen Punktreihe.

Raupe braun oder schwarz, Rückenstreif und Knopfwärzchen orangegelb, Seitenstreif gelblichweiß, Behaarung rostgelb. Lebt vorzüglich auf Kalkboden an Besenginster, Klee, Gundermann, Beinwell, Weidenröschen, Weide, Himbeere, Stachelbeere u. s. w. Nach der Ueberwinterung verwandelt sie sich in dünnem grauen Gespinst in eine glänzend dunkelbraune, hinten fein behaarte Puppe.

Vierte Gattung: Arctia *Schrank*. Bärenspinner.

Fühler gekämmt, gewimpert oder gezähnt, Vorderflügel breit, ihr Saum länger als der halbe Innenrand, Hinterflügel wenig breiter, gerundet; Körper meist roth gezeichnet und plump.

Raupen mehr oder weniger lang, büschelweise auf Knopfwärzchen behaart; sehr lebhaft und schnellfüßig kugeln sie sich bei der Berührung zusammen. Die Verwandlung geschieht in einem weichen, mit den Haaren der Raupe durchwebten Gespinst an der Erde oder unter Steinen.

a. Körper schlank, Flugzeit der Männchen am Tage.

1. Arctia russula Linné. **Strohbändchen.** Flügelspannung 38—42 Mmt. Gelb; Flügel rosenroth gesäumt, Queraderfleck und Randbinde der Hinterflügel schwärzlich, Vorderflügel beim Männchen und Vorderleib citronengelb, im übrigen gelblichweiß; das Weibchen rothgelb. Fliegt vom Mai bis Juli.

Raupe schwarzbraun, Rückenlinie gelb, roth punktirt, Behaarung büschelig fuchsroth auf schwarzen Wärzchen. Lebt im Herbst und nach der Ueberwinterung im April, Mai und dann wieder im Juli, August auf Wegebreit, Löwenzahn, Scabiose, Hundszunge, Habichtskraut, Nesseln, Haide und andern Pflanzen. In dünnem grauen Gespinst erfolgt die Verwandlung in die glänzend rothbraune Puppe.

2. Arctia Plantaginis Linné. Flügelspannung 35—45 Mmt. Färbung und Zeichnung sehr veränderlich, indem bald die schwarze, bald die helle Färbung herrschend

wird. Vorderflügel schwarz, ein Längsstrich aus der Wurzel, ein Fleck am Vorderrande und eine Vier (4) bildende Flecke in der Spitze gelb oder weiß; Hinterflügel schwarz und weiß, gelb oder roth. Beim Weibchen an der Wurzel schwarz, Halskragen und Hinterleibsseiten roth oder gelb. Fliegt vom Mai bis Juli.

Raupe schwarz mit ziegelrothem Rücken und fuchsrother, gelbgrauer und schwarzer Behaarung auf gleichgefärbten Wärzchen. Lebt im Herbst und dann bis Mai auf Heidelbeere, Wegebreit und Lichtnelken. Verwandlung in dünnem braungrauen Gewebe in eine schwarzbraune Puppe. Der Falter fliegt besonders in gebirgigen Gegenden, kommt aber in der Spielart Arctia matronalis Freyer nur auf den Alpen vor.

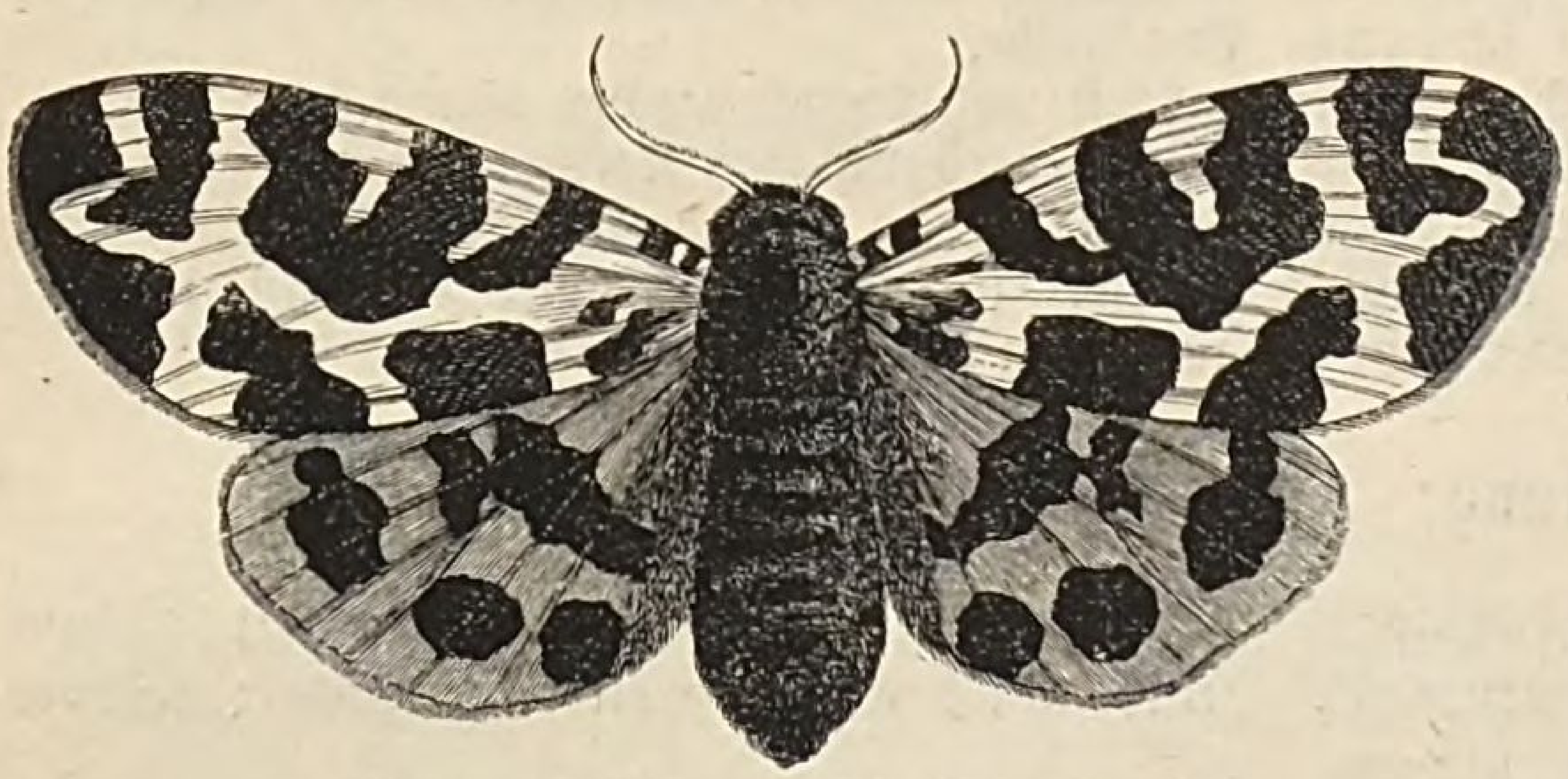
b. Körper plump, Flugzeit nachts, Fühler in beiden Geschlechtern borstenförmig.

3. Arctia matronula Linné. **Augsburger Bär.** Flügelspannung 81—90 Mmt. Rothbraun; Hinterleib purpurroth, schwarz gefleckt, Vorderflügel längs dem Vorderrande gelb gefleckt, Hinterflügel orangegelb, schwarz gefleckt. Flugzeit Juni.

Raupe am Tage versteckt, ist jung weiß mit gelben Wärzchen und bräunlicher Behaarung und lebt auf Haseln und Faulbaum; nach der Ueberwinterung lebt sie im April auf niedern Pflanzen, als Veilchen, Wegerich, Lattich u. a., wie an Heckenkirschen und liebt feuchte Waldthäler; erwachsen ist sie braun mit rothbrauner Behaarung. Meist nach zweimaliger Ueberwinterung verspinnt sie sich in einem großen weißgrauen, dicht mit ihren Haaren durchwebten Gespinst. Die glänzend schwarzbraune Puppe zeigt rothbraune Einschnitte am Hinterleib.

c. Fühler gekämmt oder gezähnt.

4. Arctia Caja Linné. **Brauner Bär.** Flügelspannung 55—65 Mmt. Vorderflügel und Vorderleib braun, die erstern mit verschlungenen weißen Querbändern und Flecken bilden vor dem Außenrande ein X, Hinterleib und Hinterflügel roth, letztere mit runden stahlblauen und schwarz gerandeten Flecken. Fliegt Juli und August.



Brauner Bär (Arctia Caja Linné).

Raupe schwarz mit sehr langen schwarzen und greisen Haaren auf dem Rücken, vorn und seitlich fuchsroth behaart. Lebt überwintert bis zum Juli auf vielen niedern Pflanzen, besonders Ampferarten. Durch Fütterung mit Wallnußblättern, Rosen u. s. w. sind zahlreiche Spielarten erzielt.

5. Arctia villica Linné. **Schwarzer Bär.** Flügelspannung 55—68 Mmt. Vorderleib und Vorderflügel schwarz mit weißen Flecken, Hinterflügel gelb mit schwarzen Flecken, Hinterleib roth, schwarz gefleckt. Fliegt im Juni und Juli.

Raupe sammtschwarz, braungrau behaart, Kopf und Füße braunroth. Lebt im Herbst und Frühjahr auf Brennesseln, Sternmiere, Spitzwegerich, Hundszunge, Erdbeere, Lattich, Brombeere und andern niedern Pflanzen, verwandelt sich im Mai in einem weißgrauen Gewebe in eine schwarze Puppe mit rothbraunen Gelenken.

6. Arctia purpurata Linné. **Purpurbär.** Flügelspannung 43—55 Mmt. Gelb; Vorderflügel braungrau gefleckt, hintere roth, schwarz gefleckt und gelb gesäumt. Mai.

Raupe schwarz, Rückenlinie und Seiten weißlich, zwei Seitenstreifen jederseits rothgelb. Behaarung auf weißlichen, schwarz punktirten Warzen; bei der männlichen Raupe fuchsroth, an den Seiten lehmgelb, bei der weiblichen ganz gelblich. Lebt nach der Ueberwinterung im Mai an Labkraut, Rainfarrn, Schafgarbe, Brennesseln u. s. w.,

vorzüglich aber an Ginster; Gespinst gelbgrau. Puppe dunkel rothbraunglänzend mit hakig gekrümmten Borsten am Kremaster.

7. Arctia Hebe Linné. **Witwe.** Flügelspannung 55—67 Mmt. Vorderflügel schwarz mit breitern oder schmälern weißen, fein orange gesäumten Querbinden, deren beide letzten H-förmig verbunden sind; Hinterflügel purpurroth, schwarz gefleckt, Leib schwarz, Halskragenrand und Hinterleibsseiten purpurroth.

Raupe schwarz, schwarzgrau behaart mit hellern Spitzen, an den Seiten rostgelb. Lebt nach der Ueberwinterung bis zum Mai an Schafgarbe, Wegerich, Wolfsmilch, Lattich, Beifuß, Sternmiere u. dgl.; sie liebt warme Orte und gehört mehr dem Süden von Europa an, ist jedoch auch in Deutschland heimisch.

Noch zahlreiche Bärenarten schließen sich hier an, welche in Europa vorkommen; wenn auch die meisten den vorstehenden nicht an Schönheit der Färbung nachstehen, so zeichnen sich jene doch durch ihre Körpergröße aus; in der Zeichnung zeigen alle eine große Aehnlichkeit.

Fünfte Gattung: Spilosoma *Steffens.*

Vorderflügel einfarbig oder mit schwarzen Punkten. Flügelspannung höchstens 40 Mmt.

Raupen dicht mit kurzen Haarbüscheln besetzt, sehr schnellfüßig.

a. Hinterflügel sehr dünn beschuppt, Hinterleib mit drei Reihen schwarzer Punkte.

1. Spilosoma luctifera Esper. Flügelspannung 31—36 Mmt. Schwarz; Innenwinkel der Hinterflügel und der Hinterleibsrücken gelb, Rücken und Seitenpunkte schwarz. Fliegt im Juni, Juli.

Raupe schwarz, schwarz behaart, hinten länger, Rückenstreif rothgelb. Lebt im August bis zum Herbst und dann im folgenden Jahre bis zum Mai auf Hundszunge, Ehrenpreis, Wegerich und verwandelt sich an der Erde in schwarzgrauem Gespinst in eine dunkelrothbraune, glänzende Puppe.

2. Spilosoma fuliginosa Linné. **Zinnoberbär.** Flügelspannung 27—36 Mmt. Vorderflügel zimmtbraun, Hinterflügel dünn, roth, Randbinde und Queraderpunkt schwarz, Hinterleib roth, Rücken- und Seitenpunkte schwarz.

Raupe hellgrau, braun oder schwärzlich mit solcher Behaarung. Lebt wie die vorige an Ampfer, Wegerich, Wicken u. s. w. Verspinnt sich im Juni und überwintert in einem graubraunen Gespinst; Puppe schwarz mit gelben Einschnitten, Falter im Mai und Juli.

b. Hinterflügel gewöhnlich bestäubt, Hinterleib mit fünf Reihen schwarzer Flecke.

3. Spilosoma mendica Clerck. Flügelspannung 30—35 Mmt. Männchen aschgrau, Weibchen weiß; die Flügel zerstreut schwarz punktirt. Mai, Juni.

Raupe hellgrau, oft Rückenlinie hell, Haarbüschel hellrothbraun oder grau, Kopf und Brustfüße rostgelb. Lebt im Juli, August auf Brennessel, Ampfer, Lattich, Löwenzahn, Spitzwegerich und andern Kräutern.

4. Spilosoma lubricipeda Esper. **Gelber Jäger.** Flügelspannung 35—40 Mmt. Gelblich; Flügel mit ungleichen schwarzen Flecken, welche vor dem Außenrande eine mehr oder weniger deutliche, zusammenhängende Punktreihe bilden; Hinterleib gelb. Flugzeit Mai, Juni.

Raupe braun bis blaßgelb oder grünlich mit weißem Seitenstreif und matter Rückenlinie, Knopfwärzchen rothgelb, büschelig braungelb behaart. Lebt bis zum Spätherbst, zu welcher Zeit man sie häufig eilig über die Wege laufen sieht, auf sehr vielen niedern Pflanzen, verwandelt sich an der Erde oder unter Steinen in einem grauen, mit Haaren durchwebten Gespinst in eine steife rothbraune Puppe, welche überwintert.

3. Hepialidae, Wurzelbohrer.

Fühler wenig länger als der Kopf breit, in beiden Geschlechtern gleich, nur bei einigen außereuropäischen Arten viel länger. Alle Flügel einander ähnlich, gestreckt, lang; Hinterflügel von den vordern an der Wurzel entfernt, ohne Haftborste, Schienen ungespornt. Flugzeit kurz nach Sonnenuntergang.

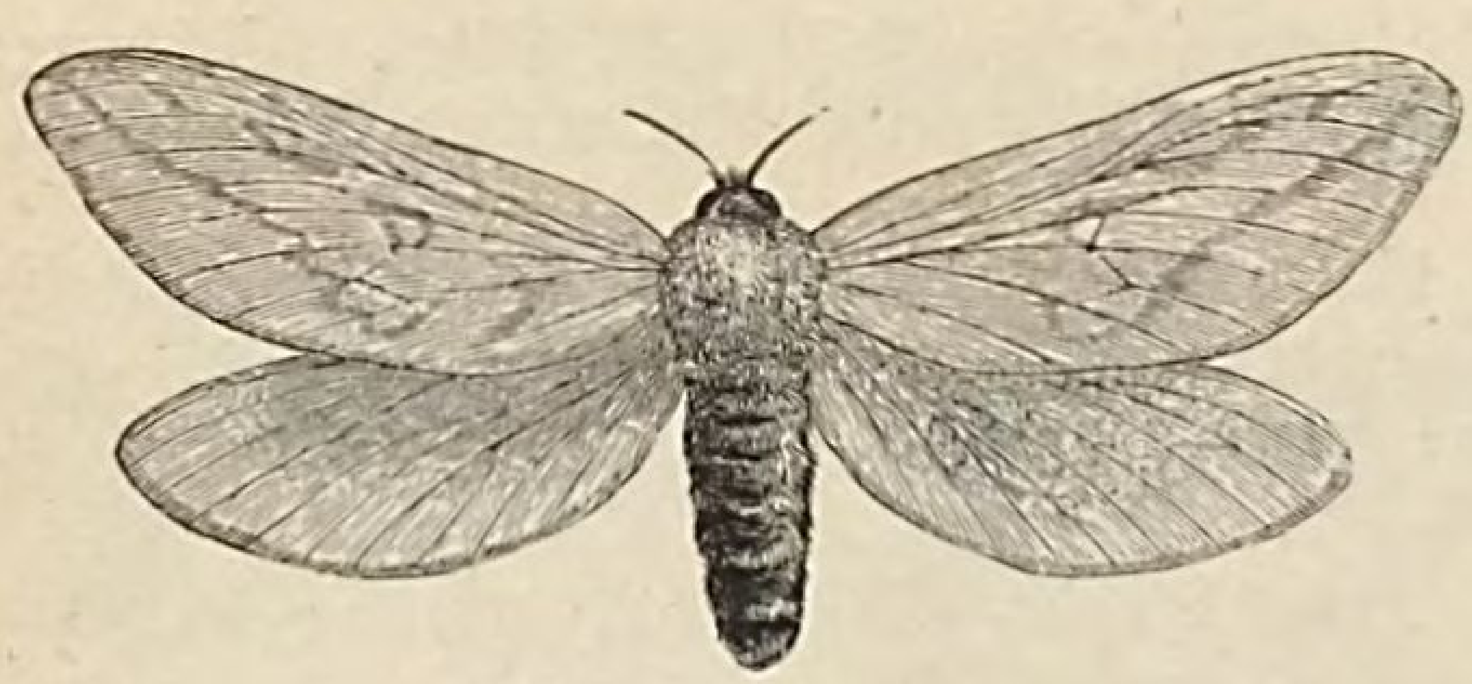
Die Raupen leben in Wurzeln, verwandeln sich in röhrigen Gespinsten in langgestreckte Puppen mit kurzen Flügelscheiden und Hakenkränzen am Hinterleib, mittels deren sie sich aus ihren Hüllen hervorarbeiten.

Sechste Gattung: Hepialus *Fabricius.* Wurzelbohrer.

Fühler kürzer als das Bruststück, Nebenaugen fehlen, Taster sehr kurz, lang behaart, ohne Saugrüssel; Beine kurz, zottig behaart mit unbewehrten Schienen.

Raupen schlankwalzig mit einzelnen Haare tragenden Wärzchen und Nackenschild; der Kopf rund, glänzend mit scharfem Gebiß. Leben vom Juli bis zum Mai in und an Wurzeln und Knollen. Die Falter fliegen in der ersten Abenddämmerung auf Wiesen, grasreichen Waldblößen wie in Gärten.

Hepialus humuli Linné. **Hopfenspinner.** Spannweite der Flügel 40—60 Mmt. Die größte und gleichzeitig verderblichste Art, vor den übrigen Arten durch den fast lanzettlichen Schnitt der Flügel und die Verschiedenheit der Färbung beider Geschlechter ausgezeichnet. Das Männchen ist oberseits ganz weiß, das Weibchen hell ockergelb mit blaßrothen oder braunen Streifen und Flecken. Im Juni und Juli fliegt der männliche Falter.



Hopfenspinner (Hepialus humuli Linné).

Die Raupe beinweiß, Wärzchen, Haare und Luftlöcher schwarz, Nackenschild und je zwei Hornfleckchen auf den zwei folgenden Ringen gelbbraun, Kopf braun. Sie erreicht eine Länge von 50 Mmt. und nährt sich von den Wurzeln verschiedener Pflanzen, als Ampfer (besonders Rumex obtusifolia), Nachtschatten (Solanum), Löwenzahn, Pestwurz, und von Pflanzen, unter denen die Brennessel und besonders der ihr verwandte Hopfen zu nennen sind. Hier soll die Raupe besonders alte dicke Wurzeln angreifen, die mehrere Jahre im Boden bleiben; sie zernagt dieselben und höhlt sie aus. In manchen Jahren treten sie am Unterrhein so zahlreich auf, daß ganze Hopfengärten zu Grunde gerichtet werden.

Die übrigen Arten haben mehr gerundete Flügel, sind verschieden braun gefärbt und die Vorderflügel zeigen verschiedene helle Zeichnungen. Sie erreichen kaum eine Größe von 40 Mmt. Ihre Raupen leben an verschiedenen Pflanzenwurzeln und ist eine Art, Hepialus lupulinus Linné, durch das Zerstören von Gartenpflanzen, als Maiblumen, Steinbrech, Päonien, schon schädlich geworden.

4. Cossidae, Holzbohrer.

Fühler schwach gekämmt, Flügel gerundet, Saugrüssel verkümmert, Beine kurz mit dicht behaarten Schenkeln und bewehrten Hinterschienen.

Raupen nackt mit einzelnen kurzen Borsten und dunkelm Nackenschild, leben bohrend im Holze.

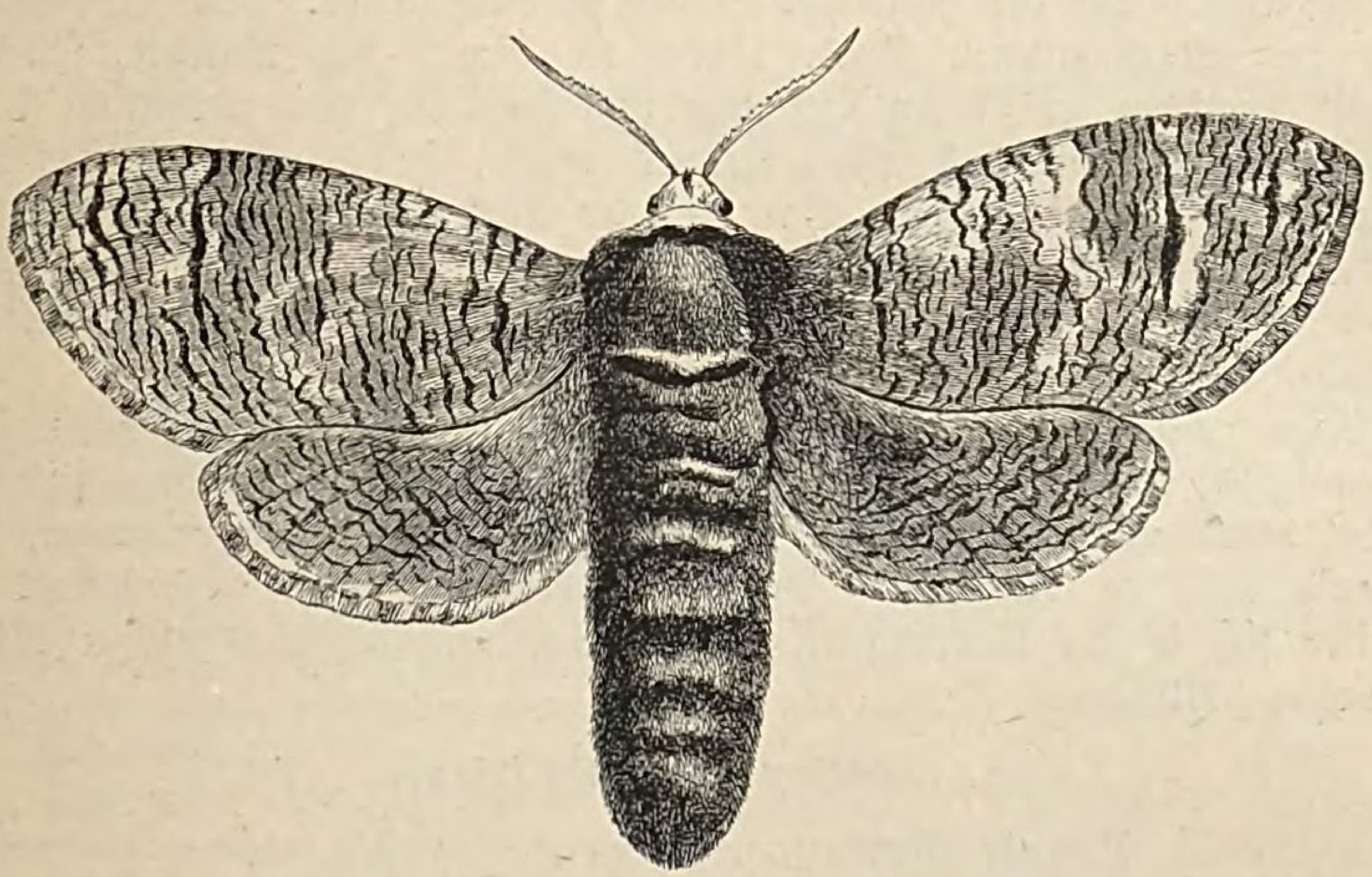
Siebente Gattung: Cossus *Fabricius.*

Plumper Körper, anliegend und kurz behaart, Fühler wenig länger als das Bruststück, Hinterschienen mit zwei Paar Sporen bewehrt.

Raupen abgeplattet, fleischfarben mit dunkelm Rücken. Die am verbreitetsten vorkommende Art ist:

Cossus ligniperda Linné. **Weidenbohrer.** Flügelspannung 65—95 Mmt. Braungrau; Kopf und Halskragen braungelb oder weißlich, eine Querbinde vor dem dicken gelbgrauen Hinterleibe schwarz, beiderseits weißlich gesäumt; Vorderflügel dunkel- und gelbgrau mit zahlreichen verloschenen, schwarzen Querwellenlinien. In der Ruhe gleicht der Falter mit seinen dachig angelegten Flügeln alter Baumrinde und entzieht sich durch diese Aehnlichkeit wohl häufig der Nachstellung.

Raupe fleischfarben mit rothbraunem Rücken, Nackenschild anfangs schwarz, später gelblich mit zwei schwarzen Flecken. Lebt in Pappeln, Weiden, Obstbäumen, Rüstern, Birken, Traubenkirschen, Vogelbeeren, Wallnuß und andern Holzarten, überwintert



Weidenbohrer (Cossus ligniperda Linné).

zweimal und verwandelt sich dann im Stamme oder in dessen Nähe zwischen abgenagten Holzspänen im Mai in eine rothbraune Puppe, aus der Juni, Juli sich der Falter entwickelt.

Der Schaden, den die Raupen anrichten, ist zuweilen bedeutend, indem bis über zweihundert Stück in einem Stamme schon aufgefunden worden sind; meist jedoch sollen die Eier an kranke Stämme abgelegt werden. Die Gegenwart der Raupen verräth ein eigenthümlicher, wie Kothhaufen am Fuße der bewohnten Stämme weit sich verbreitender Geruch.

Achte Gattung: Zeuzera *Latreille.*

Fühler kürzer als das Bruststück, Körper schlanker, Hinterschienen nur mit Endsporen.

Raupe walzenförmig, überwintert zweimal.

Zeuzera pirina Linné. **Blausieb.** Flügelspannung 40—60 Mmt. Weiß; Flügel und Bruststück stahlblau oder stahlgrün gefleckt, Hinterleib blau mit weiß gefleckten Seiten.

Raupe gelb; Kopf, Brustfüße, Afterplatte, Nackenschild und Wärzchen schwarz. Lebt in den Stämmen und Zweigen von Ahorn, Birken, Buchen, Erlen, Eschen, Linden, Obstbäumen, Pappeln, Wallnuß, Rüstern und Roßkastanien.

Eine zweite Art: Zeuzera arundinis Hübner, mit schilffarbenen Vorderflügeln, lebt als Raupe in den Schilfhalmen dicht über der Wurzel und überwintert in den obern Theilen derselben.

5. Psychidae, Sackspinner.

Kleine schwärzliche Falter, deren Männchen zum Theil buschig gekämmte oder gefiederte Fühler haben und am Tage fliegend die flügellosen, verborgen lebenden Weibchen aufsuchen.

Raupen mit kurzen, breiten, mit Hakenkränzen versehenen Bauchfüßen, stark entwickelten Brustfüßen und hornartigen Schildern auf den Brustringen, leben in röhrenförmigen Säcken — daher Sackträger —, welche sie aus Blatt-, Stengel- und Rindenstückchen sowie aus Seide zusammenweben und in denen die Verwandlung vor sich geht. Zur Häutung wird der Sack festgesponnen und die abgestreifte Haut zur hintern Oeffnung hinausgestoßen. Die Verwandlung erfolgt im festgesponnenen Sack, indem die Raupe sich umkehrt, sodaß sie nun mit dem Kopf der hintern Oeffnung zugewandt ist. Die männliche Puppe ist gestreckt, am Hinterleib mit einzelnen langen, gekrümmten Borsten besetzt, mittels derer sie sich aus dem Sack bei der Entwickelung zum Falter hervorschiebt, die weibliche ist dagegen dick, hinten breit abgerundet, ohne Flügelscheiden; sie bleibt wie das ausgeschlüpfte madenähnliche Weibchen im Sack, in welchen es die Eier ablegt und ihn darauf verläßt.

Wir erwähnen hier nur eine der häufigsten Arten: Psyche unicolor Hufnagel, bei welcher im männlichen Geschlecht die Gespinströhre hinten unbekleidet hervorragt. Ungefähr in sechzig Arten über Europa verbreitet, fallen sie wenig auf, da die meisten Arten immerhin nur selten vorkommen. Sie vertheilen sich in die Gattungen: Psyche Schrank, Epichnopteryx Hübner und Fumea Hübner.

6. Cochliopodae, Asselspinner.

Neunte Gattung: Heterogenea *Knoch.*

Fühler schwach gekämmt oder gezähnt, fadenförmig, ohne Nebenaugen. Kleine gelbe oder braune Spinner mit breiten Flügeln, deren Raupen kurz, länglichrund und hochgewölbt sind. Der Kopf klein, zurückziehbar; Brustfüße kurz, Bauchfüße nur durch kleberige Querwülste angedeutet; infolge dessen bewegt sich die Raupe nach Art der Schnecken gleitend fort. Leben auf Laubholzbäumen, deren Blätter sie verzehren, spinnen im Herbst zwischen Blättern oder an der Erde zwischen Gras und Moos ein festes, braungelbes, glattes Tönnchen, in welchem sie überwintern, um sich im folgenden Frühjahr darin zu einer weichen Puppe zu verwandeln, welche vor allen Lepidopterenpuppen dadurch ausgezeichnet ist, daß ihre Gliedmaßen nicht von der gemeinsamen Hülle mit bedeckt sind, sondern frei jede für sich in einer Scheide steckt.

Heterogenea limacodes Hufnagel. Flügelspannung 20—30 Mmt. Vorderflügel mit zwei gegen den Vorderrand zusammengeneigten dunkeln Querlinien und am Innenrande mit hellem Fleck. Färbung ockergelb oder bei dem kleinern Männchen dunkelbraun. Mai, Juni.

Raupe gelblichgrün, mit kantigen, gelb und roth punktirten Seiten; drei Reihen glänzende Knopfwärzchen auf dem Rücken weißlich oder gelb. Lebt vorzüglich auf Eichen, doch auch auf Buchen und Ahorn.

Eine zweite kleinere Art mit einfarbigen Flügeln, deren Raupe vorzüglich auf Buchen, doch auch auf Eichen und Pappeln lebt, Heterogenea asella Schiffer-

müller, ist weniger verbreitet als jene. Diese zwei Arten sind die einzigen Vertreter dieser eigenthümlichen Gruppe in Europa; in Nordamerika finden wir sie dagegen in zahlreichen Arten heimisch.

7. Saturnidae, Nachtpfauenaugen.

Zehnte Gattung: Saturnia *Schrank.*

Große, kräftig gebaute Falter mit mächtig entwickelten Flügeln, deren vordere wie hintere in der Mitte und auf der Querader mit einem oft glashellen oder augenförmigen Fleck geziert sind. Die Fühler der schlankern und kleinern Männchen sind stark gefiedert, die der plumpen Weibchen nur gekämmt. Die Hinterflügel haben keine Haftborste und überragen mit ihrem Hinterwinkel im Fluge die Hinterleibsspitze. Unter den Nachtpfauenaugen finden sich nur wenige Europäer, dagegen sind sie zahlreich in Amerika vertreten und über alle Erdtheile verbreitet.

Die Raupen sind dick, walzig, nackt, mit Borsten auf knopfförmigen Warzen besetzt oder mit Fleischzapfen und Höckern versehen. Ihr Kopf ist klein und rund. Sie verwandeln sich in losem Gewebe, welches meist ein festgesponnener Cocon umgibt, dessen Fäden bei vielen Arten zur Seidengewinnung tauglich sind.

a. Queraderfleck glashell.

1. Saturnia Atlas Linné. **Atlas.** Flügelspannung 225 Mmt. Wenn auch vielleicht nicht in der Spannweite der Flügel, so doch sicher in der Fläche derselben ist er der größte aller bekannten Schmetterlinge. Schön zimmtbraun mit dunklerer Färbung zeigen die unter der Spitze stark geschweiften vordern Flügel wie die hintern weiß und schwarze schmale Querlinien und einen großen dreieckigen Fensterfleck mit schwarzem Saum. — Heimat: China.

Raupe mit sternförmigen Warzen besetzt, lebt auf Orangebäumen und verwandelt sich in festem Gespinst.

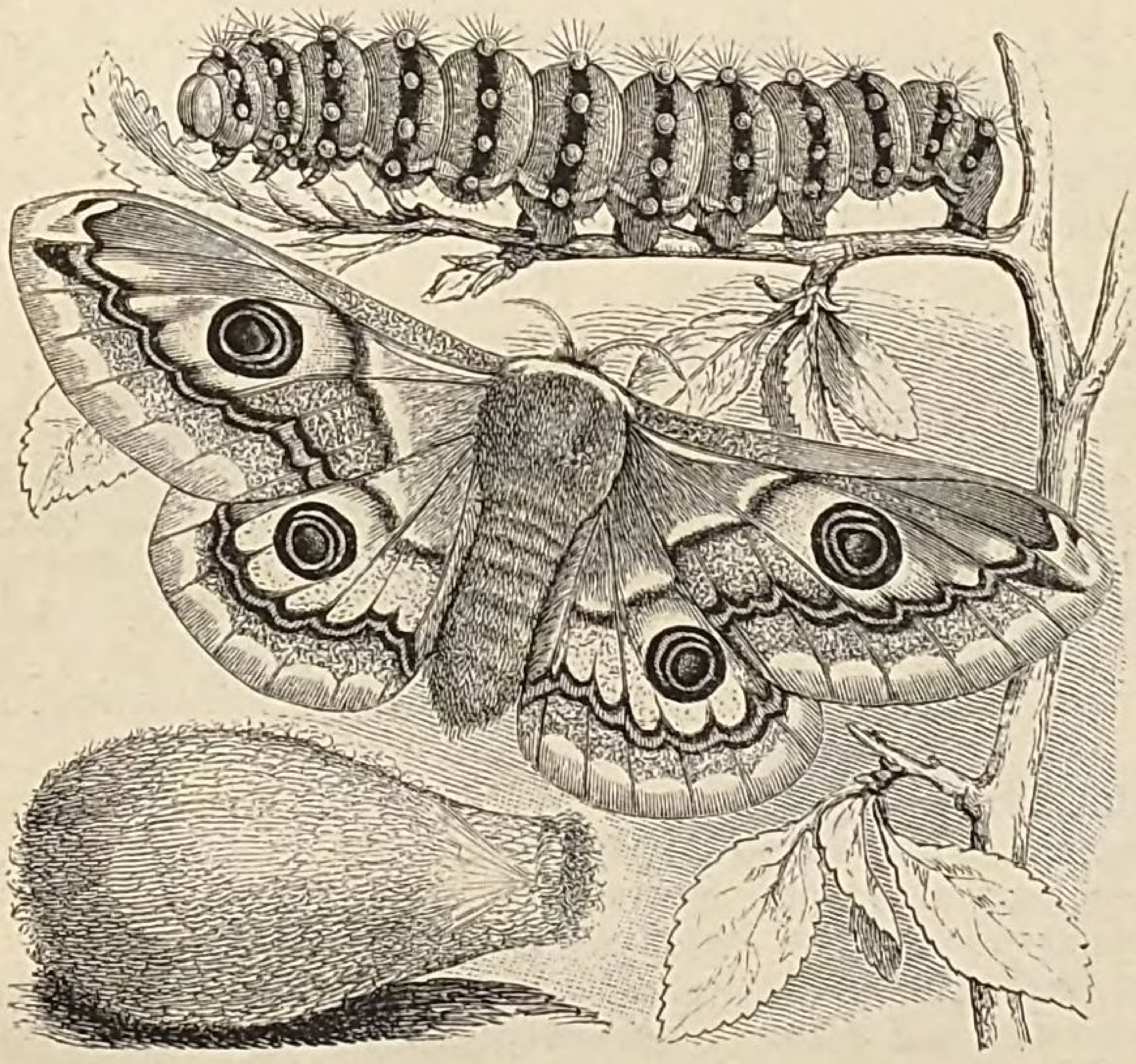
2. Saturnia Cynthia Drury. Flügelspannung 120 Mmt. Sammtartig rehbraun mit weißen Flügelbinden und weißen Haarflöckchen am Hinterleibe. Die Fensterflecke sind mondförmig, nach außen gelb begrenzt, der Augenfleck an der Spitze der vordern nach außen schwarz angelegt. — Heimat: Ostindien und China.

Raupe in der Jugend dunkelbraun, dann gelblichgrün und schwefelgelb mit sechs Reihen stumpfer Fleischzapfen und auf jedem Ringe zwölf schwarze Pünktchen, von denen drei das schwarz umsäumte Luftloch umgeben; halb erwachsen ist sie rein schneeweiß mit weißem Puder bedeckt, welcher sich später wieder verliert. Nach der letzten Häutung zeigt sie einen zartblauen Anflug. Sie lebt auf dem Götterbaum (Ailanthus glandulosa) sowie auf Wunderbaum-(Ricinus-)Arten. In der Gefangenschaft hat sie auch die Blätter der Weberkarde, des Essigbaums (Rhus typhina), ferner von Lattich, Salat, Wein und Endivien angenommen. Die Verwandlung geschieht in einem wohlgeformten, großen Cocon zwischen Blättern; die Entwickelung zum Falter erfolgt nach etwa drei Wochen. Da die vier Häutungen der Raupe nur etwa je zehn Tage auseinanderliegen, so ist das Wachsthum derselben ein sehr rasches, und unter günstigen Verhältnissen lassen sich in einem Jahre bequem drei Zuchten erzielen. Der Gouverneur der Insel Malta, Sir W. Reid, erhielt vom 2. December 1853 bis Ende November 1854 sogar vier Zuchten vollkommen gesunder Falter. Da die Cocons die besten des Maulbeerspinners an Größe und Schönheit übertrafen und eine vorzügliche Seide lieferten, so wurde der Ailanthusspinner als Ersatz des Maulbeerspinners eingeführt. Jetzt findet sich der schöne Falter bereits seit 1878 nicht nur in Südeuropa heimisch, sondern er ist auch bei Mülhausen im Elsaß zu Hunderten gefangen und als Raupe in Gärten und Parkanlagen auf Ailanthus beobachtet worden.

3. Saturnia Pernyi Guérin. **Chinesischer Eichenseidenspinner.** Flügelspannung 135—145 Mmt. Lederbraun; die Fensterflecke der Flügel sind rundlich, wurzel-

wärts roth und weiß, saumwärts schwarz und gelb umringt. Eine schmale Binde vor dem Außenrande fein braun, nach außen und an der Spitze weiß; die Wurzelhälfte des Vorderrandes wie Kopf und Vorderrücken braun. — Heimat: China.

Die Raupe anfangs schwarz, nach der zweiten Häutung gelblichgrün, über und über mit gelben Punktwärzchen besetzt, zeigt erwachsen dieselbe Färbung, ein Seitenstreif vom vierten Ringe an ist braun; vom zweiten bis drittletzten Ringe stehen auf dem Rücken eine Doppelreihe spitzer Höcker, welche auf den vordern Ringen ein silberglänzendes Seitenfleckchen tragen, übrigens aber in blaue Knöpfchen enden, wie solche sich auch unterhalb der braun eingefaßten Luftlöcher befinden, alle sind mit einzelnen etwas keulenförmigen Borstenhaaren besetzt, Kopf braun, dunkel gefleckt; sie lebt auf Eiche. Die Verwandlung erfolgt zwischen den Blättern des Zweiges, auf dem die Raupe zuletzt gefressen, in einem großen, länglich eiförmigen Gespinst von bräunlicher Färbung. In sechs bis acht Wochen ist die Raupe ausgewachsen, und der Falter entwickelt sich etwa fünf bis sechs Wochen nach dem Einspinnen. In China erhält man zweimal jährlich Cocons, einmal im Juli und dann im September, October. Bei uns könnte vielleicht eine zweite Ernte an Cocons durch künstliche Zucht in geheizten Zimmern herbeigeführt werden; sicherer ist es jedoch, die im Juli und August gewonnenen Cocons, soweit sie zur Weiterzucht bestimmt sind, in kühlen Kellern aufzubewahren und dort zu belassen, bis frisches Futter zu haben ist. Dieses ist den Raupen stets frisch und naß zu bieten; ein häufiges Bespritzen mit Wasser, reine Luft, stets frisches Futter und genügender Raum sind daher bei der Zucht Hauptsachen. Kaum aus der Puppe gekrochen, suchen die Männchen die Weibchen auf. Die Befruchtung erfolgt besonders des Abends und dauert ungefähr 24, nach einigen selbst 40 Stunden. Das Weibchen legt dann 150—230 Eier, welche bei den gewöhnlichen Wärmegraden in etwa 10—12 Tagen auskriechen. Das Ausschlüpfen aus den Eiern, welches stets in den Frühstunden erfolgt, muß man sorgfältig überwachen und den Räupchen sofort frisches Futter anbieten. Das Anfassen der Raupen ist zu vermeiden. Beim Futterwechsel stellt man ihnen Zweige von alten Eichen so hin, daß sie die abgefressenen berühren, und überläßt es den Raupen selbst, hinüberzugehen. Von allen Seidenerzeugern, die neuerdings nach Europa gebracht sind, ist diese Art die am leichtesten zu züchtende.



Kleines Nachtpfauenauge (Saturnia Pavonia Linné).

4. Saturnia Yama-mayu Guérin. **Japanischer Eichenseidenspinner.** In Größe, Gestalt und Zeichnung der vorhergehenden Art außerordentlich ähnlich ist seine Färbung sehr veränderlich, indem diese von reinem Gelb bis ins Braune übergeht. Die Fensterflecke der Flügel sind kleiner, weniger kreisförmig, besonders die der Hinterflügel. Die Fühler der Männchen sind länger als bei der vorhergehenden Art.

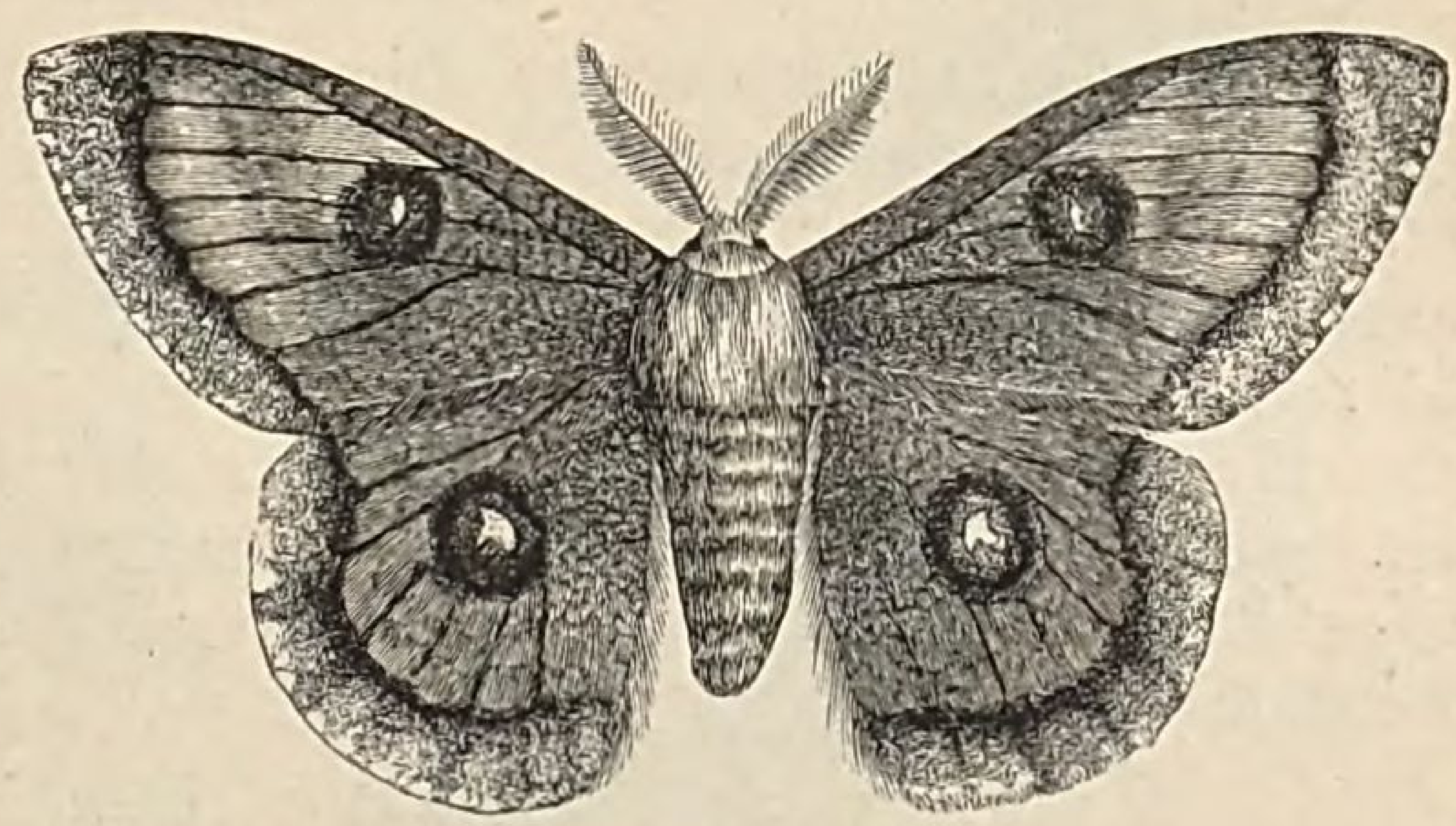
Raupe jung gelb mit schwarzen Streifen, schwarzer Behaarung und braungelbem Kopf, später durchscheinend schön grün mit grünem Kopf, Silberflecken an den vordern

Höckern, wie die vorige, mit der auch sie nahe verwandt erscheint. Doch ist die Zucht dieser Art weniger lohnend als die der vorigen.

b. Queraderfleck beschuppt.

5. Saturnia Pyri Schiffermüller. **Großes** oder **Wiener Nachtpfauenauge.** Im Ausmaaß der Flügel den Todtenkopf übertreffend, ist dieser in Süddeutschland und Frankreich heimische Falter wenigstens im weiblichen Geschlecht der größte unsers Erdtheils. Flügelspannung 110—160 Mmt. Fühler ockergelb, Vorderrücken weiß, der übrige Rücken, die Wurzel der weißgrauen Vorderflügel und der Raum vor dem graugelben Außenrande schwarzbraun; diese Färbung ist an der Wurzel durch einen röthlichen, dunkel begrenzten, geraden Querstreif, am Außenrande durch einen ähnlichen von der Spitze zum Innenrande verlaufenden zackigen Schrägstreif gegen die Mitte abgegrenzt. Queraderfleck bunt mit schwarzem Außenringe und Kern, letzterer mit hellem Mondstrich, Hinterleib hell und dunkel geringelt. Flugzeit Mai, Juni.

Raupe jung schwarz mit gelben Knopfwärzchen, erwachsen gelbgrün mit dunklern Seiten, blauen oder rosenrothen, sternförmigen Knopfwarzen auf jedem Ringe, die mit schwarzen Strahlenborsten und mit je zwei langen, am Ende verdickten Haaren besetzt sind. Flecke am After, an den Bauchfüßen und die Brustfüße roth. Juli, August lebt sie auf allen Arten von Obstbäumen, Nuß- und Kastanienbäumen, vorzüglich aber auf Rüstern. Verwandlung in pergamentartig hartem, flaschenförmigem, braunem oder grauem Gespinst, dessen vordere enge Oeffnung, durch welche der Falter auskriecht, durch steife, federnde Spitzen geschlossen ist, in eine stumpfe rundliche Puppe.



Nagelfleck (Saturnia Tau Linné).

Zwei dieser ähnlich gezeichnete Arten, das mittlere Nachtpfauenauge (Saturnia Spini Schiffermüller), im Süden, und das kleine (Saturnia Pavonia Linné), dessen Bild wir vorstehend geben, in Deutschland verbreitet, haben nur eine Spannweite der Flügel von 45—80 Mmt.; es unterscheidet sich die erstere Art durch den weißlich gesäumten Hinterrücken auch im weiblichen Geschlecht von dem sehr ähnlichen kleinen Nachtpfauenauge, dessen Männchen vom Weibchen sich überdies durch eine braune Färbung unterscheidet, während das des mittlern seinem Weibchen gleichgefärbt ist. Die Raupe von Saturnia Spini ist blauschwarz mit blauen, zuletzt gelbrothen Sternwarzen, die von Saturnia Pavonia dagegen grün mit oder ohne schwarze Gürtel, auf denen dann die rothgelben Sternwarzen stehen. Die Verwandlung erfolgt in ähnlicher Weise wie bei dem Wiener Nachtpfauenauge.

6. Saturnia Tau Linné. **Nagelfleck.** Flügelspannung 47—50 Mmt. Rothgelb; das Weibchen bleicher als das Männchen, der Queraderfleck violett, schwarz gesäumt, mit dreispitzigem weißen Kern. April, Mai.

Raupe jung grünlich mit fünf langen rothen Rückendornen; erwachsen grün, durch körnige, gelbe Punkte rauh. Der Rücken durch Querwülste höckerig, Querstriche in den Seiten weißlichgelb, die weißgelbe Seitenlinie auf dem vierten Ringe mit rothgelbem Fleck, Halsring gelb. Lebt im Mai, Juni vorzugsweise auf Buche, dann auf Birke, Erle, Eiche und andern Laubholzarten. Verwandlung an der Erde zwischen Moos in einem lockern Gespinst zu einer glanzlosen, schwarzbraunen Puppe mit scharfen Spitzen auf dem Hinterleibsrücken.

Unter den übrigen drei europäischen Saturnia-Arten ist die durch ihre zartgrüne Färbung und die besonders beim Männchen langgeschwänzten Hinterflügel ausgezeichnete Saturnia Isabellae Graëlls zu erwähnen, deren Raupe auf der gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris Linné) lebt. Die Flügelspannweite des Falters beträgt etwa 85 Mmt. — Ihre Heimat ist die Sierra Guadarama und de Albarracin in Spanien.

8. Endromidae.

Elfte Gattung: Endromis *Ochsenheimer.*

Körper langhaarig, Flügel groß, ganzrandig, dünn beschuppt und äußerst kurz gefranst. Alle Flügel mit schwarzem, hakenförmigem Queraderfleck.

Raupen nackt, walzig, nach vorn verdünnt, mit pyramidenförmiger Erhöhung auf dem elften Ringe. Verwandlung in pergamentartiger Hülle.

Endromis versicolora Linné. **Scheckflügler.** Flügelspannung 52—72 Mmt. Die Flügel braun und weiß gescheckt, beim Männchen vorherrschend zimmtbraun, beim Weibchen dunkelbraun mit vorherrschendem Weiß; der Hakenfleck und zwei unregelmäßige Querstreifen schwarz.

Raupe jung schwarz, fein behaart; erwachsen grün mit weißlichem Rücken, an den Brustringen eine Seitenlinie, an den übrigen Ringen Schrägstriche weißgelb. Luftlöcher weiß, rothbraun gesäumt. Lebt im Juni, Juli an Birke, Linde, Erle, Haseln und Hainbuchen. Die Puppe überwintert und liefert im April den Schmetterling, dessen Weibchen gleich nach dem Ausschlüpfen an den Baumstämmen hoch emporkriechen und darum viel seltener gefunden werden als die bis zur Manneshöhe sitzenden Männchen.

9. Bombycidae.

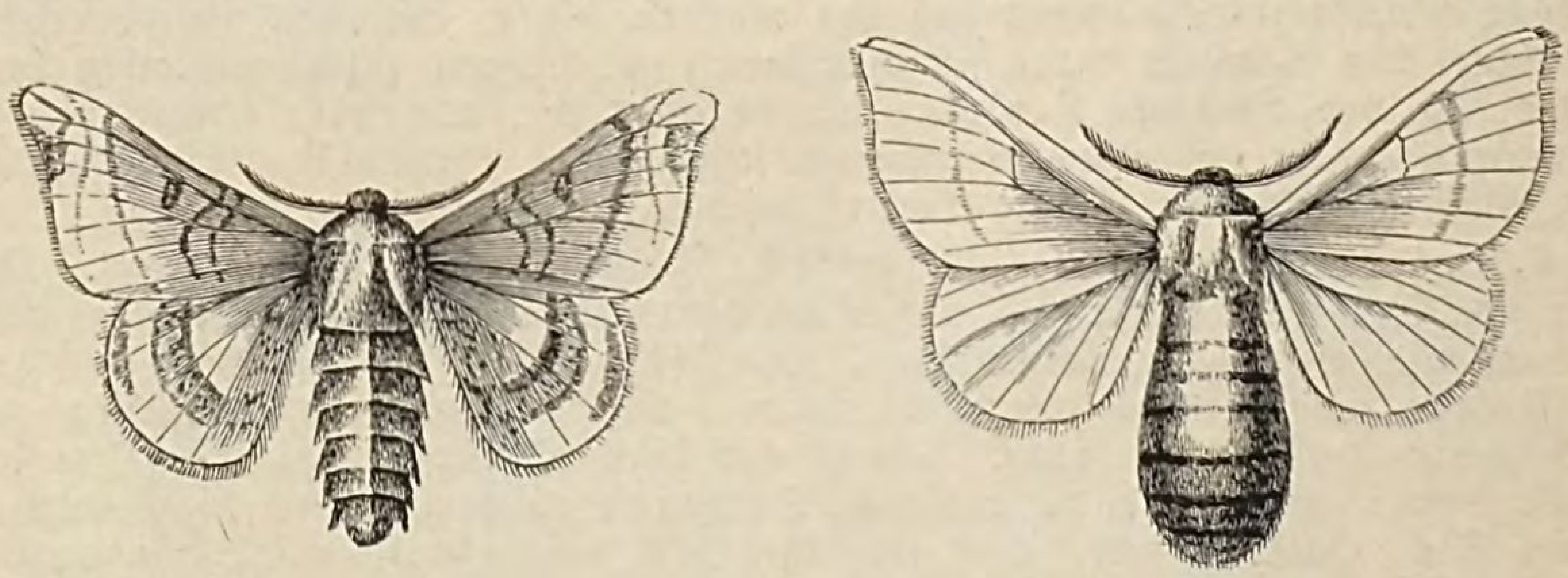
Körperbau, besonders der Hinterleib der Weibchen stark und plump. Fühler der Männchen stark, die der Weibchen nur schwach gekämmt. Queraderfleck höchstens auf den Vorderflügeln vorhanden, Hinterflügel ohne Haftborste, werden im Fluge von dem an der Spitze meist bebarteten oder wolligen Hinterleibe gewöhnlich weit überragt.

Raupen selten nackt, meist länger oder kürzer zottig pelzig behaart, von gestrecktem Körper; einfarbig mit matten Zeichnungen, bunt mit farbigen Längsstreifen oder mit farbigen Ringeinschnitten. Verwandlung in einem Gespinst.

Zwölfte Gattung: Bombyx *Linné.*

a. Die Hülfsader der Hinterflügel entspringt der sechsten Längsader näher als der vierten; Raupen nackt, hinten gehörnt.

1. Bombyx Mori Linné. **Maulbeerseidenspinner.** Flügelspannung 40—50 Mmt. Gelblichweiß; Vorderflügel unter der Spitze ausgebogt, mit schwachem,



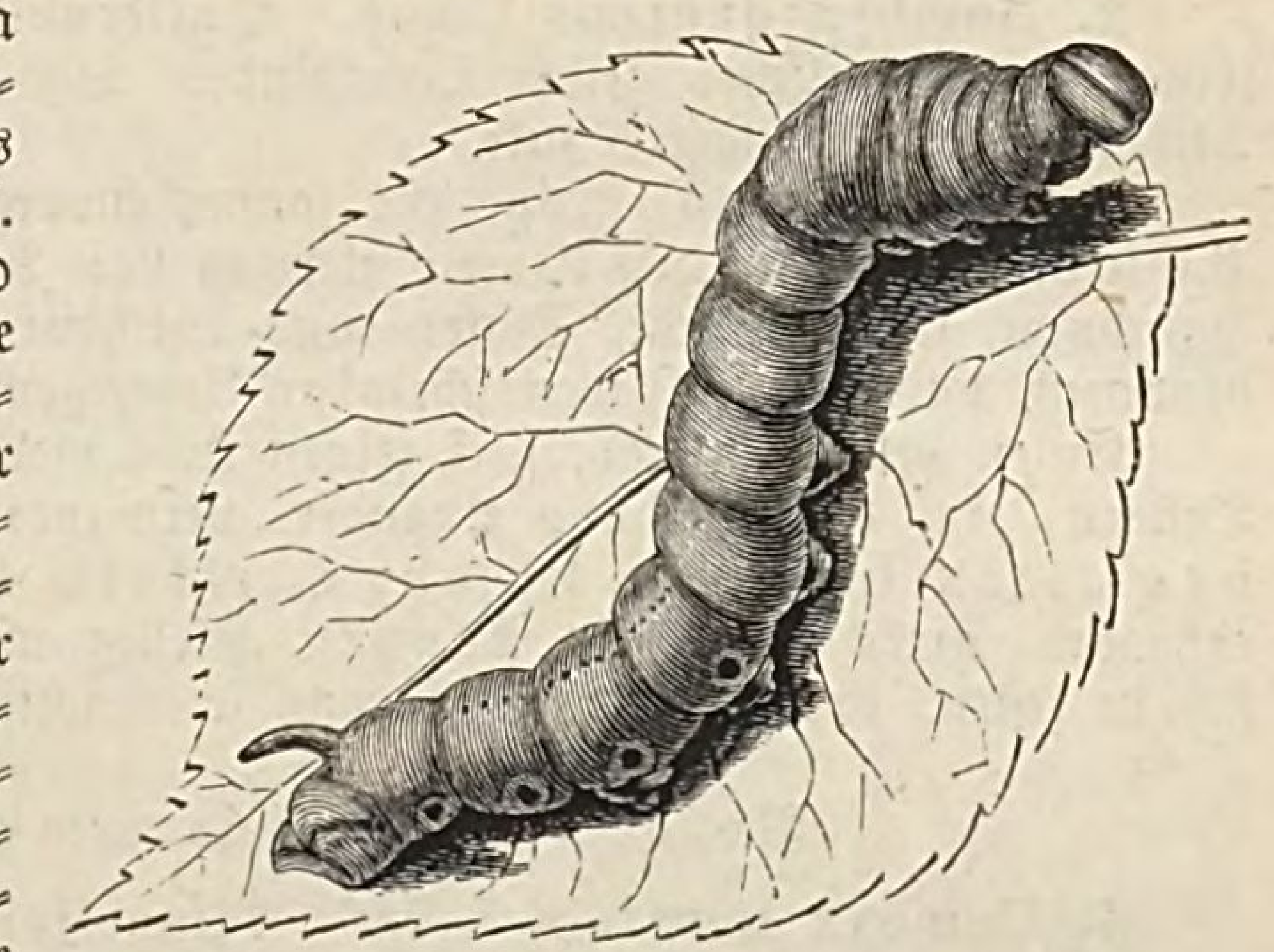
Maulbeerseidenspinner (Bombyx Mori Linné).
Männchen. Weibchen.

mondförmigem Queraderfleck und undeutlichen Querbinden, Hinterflügel am Innenrande mit schwärzlichem Mondfleck.

Raupe glatt, die vordern Ringe, verdünnt mit seitlichen Augenflecken, werden in der Ruhe in die folgenden Ringe eingezogen. Der elfte Ring trägt ein Horn. Sie ist grauweiß, Gabelflecke auf dem Rücken braun, die Augenflecke rothgelb. Die Ver-

wandlung erfolgt in schön geformten, länglich eiförmigen, geleimten Gespinsten, von losem Gewebe umgeben; die Färbung dieser Cocons ist rein weiß oder schön gelb, grünlich, blaßbraun bis fast schwarz. Sie sind je nach der Züchterei größer oder kleiner, kommen auch als Zwillingscocons gedoppelt in einem Gespinst vor.

Die eigentliche Heimat dieses nützlichsten Falters scheint Indien gewesen zu sein, von wo aus er in vorgeschichtlicher Zeit schon nach China überführt worden ist; vor mehr als 5300 Jahren finden sich in chinesischen Geschichtswerken bereits Verordnungen, den Anbau der Maulbeerbäume für die Seidenraupenzucht betreffend, und die Angabe, daß die Gemahlin des Kaisers Hoang-ti im Jahre 2637 vor unserer Zeitrechnung das Volk in der Kunst unterrichte, Seidenraupen zu ziehen und die Seide zu verspinnen, um daraus Kleider zu verfertigen, die jedoch erst in weit späterer Zeit Gemeingut des Volks wurden. Unter dem Kaiser M. Aurelius Antoninus knüpften die Römer um das Jahr 166 n. Chr. mit China Handelsverbindungen an, nachdem sie seidene Stoffe zuvor schon lange von den Persern bezogen. Fast vierhundert Jahre später gelang es erst zwei Mönchen, Eier dieses geschätzten Spinners in ihren ausgehöhlten Wanderstäben nach Griechenland oder Konstantinopel zu bringen, wo sie vom Kaiser Justinian reich beschenkt wurden. Die Zucht der Raupen gelang vortrefflich, und sie wurden von hier im zwölften Jahrhundert in Italien eingeführt, welches Land lange der einzige Stapelplatz für Seide war und auch noch jetzt die meiste und beste Seide in Europa erzeugt. Im Jahre 1470 legte Ludwig XI. die erste Seidenfabrik zu Tours an, doch erst zu den Zeiten Heinrich's IV. fing dieser Handelszweig an bedeutend zu werden. Auch in Spanien breitete sich im zwölften Jahrhundert, wahrscheinlich durch Araber eingeführt, der Seidenbau aus. In Deutschland bildete sich 1670 die erste Seidenbaugesellschaft in Baiern, doch erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts fand der Seidenbau in Deutschland allseitige Verbreitung und wurden Maulbeerbäume angepflanzt; dennoch steht heute Deutschland in der Liste der Seide erzeugenden Länder tief. Nach einem statistischen Ausweis der letzten Jahre beträgt die durchschnittliche Erzeugung von Seide in einem Jahre für Europa 58000 Tons. Hiervon erzeugt Italien 39000, Frankreich 10000, Türkei 4000, Spanien 2200, Oesterreich 1900, Portugal 259, Griechenland 200, Rußland 105, Deutschland soviel als Belgien und Schweiz zusammen: 100 Tons.



Maulbeerseidenspinner (Bombyx Mori Linné). Raupe.

Die Zucht der Seidenraupen hat in gleichmäßig erwärmten, trockenen Räumen zu erfolgen und muß ihnen das Futter durchaus trocken gereicht werden, da nasses Futter Krankheiten im Gefolge hat. Es ist deshalb viel Sorgfalt auf die Zucht zu verwenden; besonders gut müssen die Raupen zur Zeit der Häutungen gewartet werden. Das Futter besteht in den Blättern des weißen Maulbeerbaums; die Raupen fressen viel und verlangen des Tags wenigstens einmal Erneuerung des Futters. Haben sich die Seidenraupen zum vierten mal gehäutet, so sind sie erwachsen und hören bald auf zu fressen; dann suchen sie sich Orte zum Einspinnen. Man gibt ihnen Bündel von Besenreisig und hat dafür Sorge zu tragen, daß sie die Cocons nicht zu dicht aneinanderspinnen. Nach einiger Zeit, wenn die Raupe sich verpuppt hat, werden die Cocons abgenommen, die zur Fortpflanzung bestimmten ausgelesen, die andern aber durch Hitze getödtet. Danach wurden sie früher in heißes Wasser von 70—75° R. geworfen und mit Ruthen gepeitscht; hierdurch löste sich der Leim und die frei im Wasser spielenden Fadenenden hafteten an den Ruthen. Neuerdings hat man ein anderes Verfahren angewandt, bei dem das Schlagen mit Ruthen in Wegfall kommt und durch welches die Lösung der Fäden bei niedern Wärmegraden erfolgt. Der Abfall von Flockseide ist dabei geringer und die gewonnene Rohseide zeichnet sich durch größere Menge wie

größere Festigkeit aus. Sind die Enden gelöst, so werden, je nachdem die Fäden feiner oder gröber sind, 2, 4, 6—20 vereinigt, etwas zusammengedreht über glatte Rollen, dann durch glatte Oehre geleitet und ihre Enden an einen der Flügel eines Haspels geknüpft; hierdurch wird gleichzeitig von vielen Cocons die Seide abgehaspelt. Die kurzen, nicht abgehaspelten Fäden werden wie Wolle gekämmt und wie Flachs versponnen; sie bilden die Floretseide, welche zu Bändern u. s. w. verarbeitet wird. Man unterscheidet eine bessere Sorte von dem äußern Cocon als Floretseide und eine schlechtere als Krätze von den zurückbleibenden Coconbälgen. Diese Krätze wird durch Zausen und Schlagen zu Wattseide verarbeitet, während die zuletzt übrigbleibenden lederigen Bälge in Blumenfabriken zu Blumenblättern u. dgl. verbraucht werden. Zu 1 Kilogr. Rohseide gehören ungefähr 4000 Stück oder 10 Kilogr. Cocons.

b. Hülfsader der Hinterflügel der vierten Längsader genähert; Raupen behaart, ungehörnt.

1. Taster kurz, überragen die Kopfspitze nicht.

Vorderflügel mit hellem Queraderfleck.

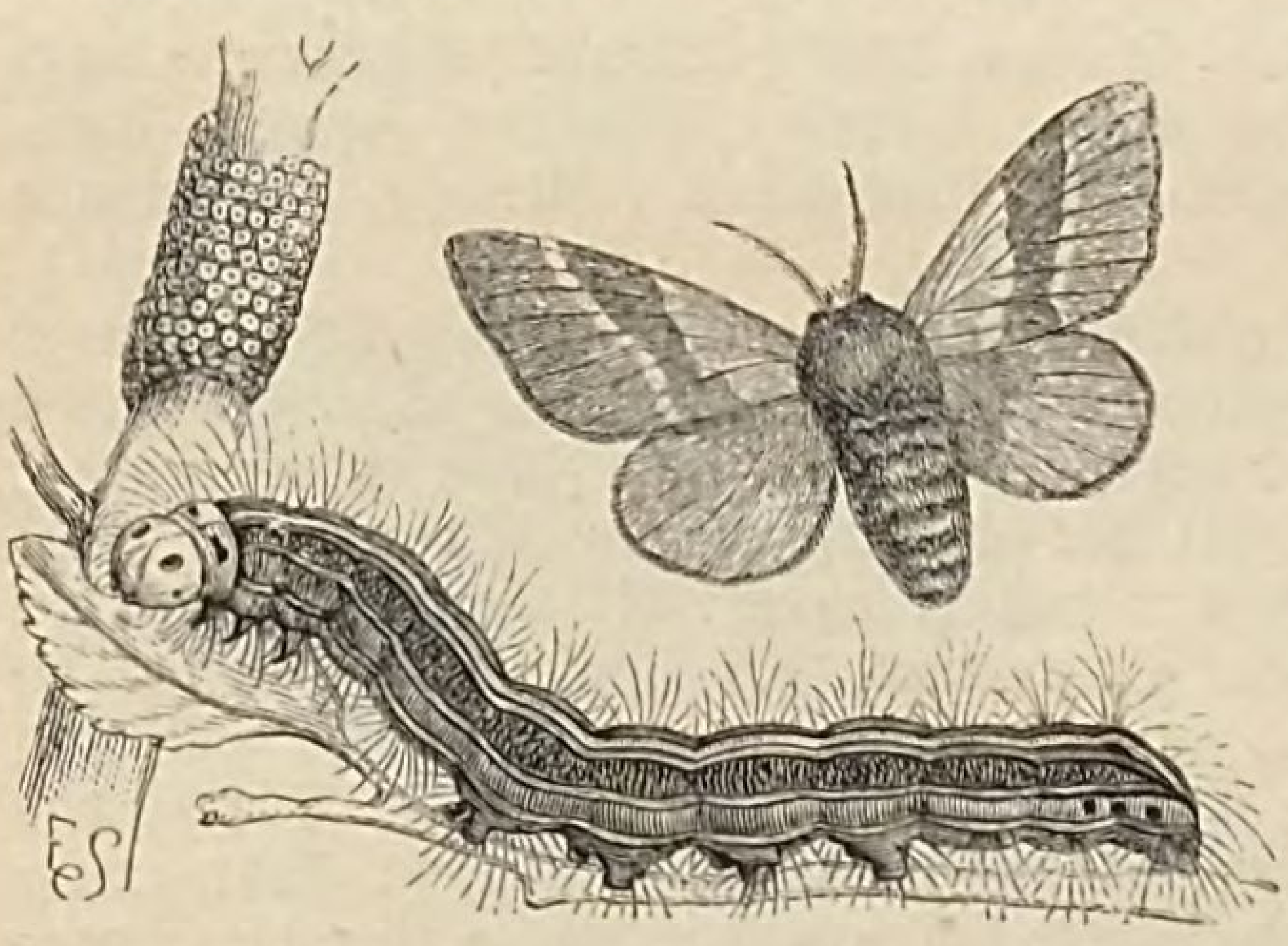
2. Bombyx quercus Linné. **Quittenvogel.** Spannweite 50—70 Mmt. Alle Flügel mit deutlicher gelber Querbinde. Das Männchen kastanienbraun, das Weibchen ockergelb. Flugzeit Juli.

Raupe graugelb, filzig, die sammtschwarzen Ringeinschnitte mit je zwei weißen Punkten. Lebt nach der Ueberwinterung von April bis Juni an Besenginster, Birke, Hainbuche, Eiche, Weide, Schlehe und Weißdorn. Verwandlung in länglichem, graubraunem, durch feine Fäden scheinbar kleberigem Gespinst. Puppe dick, braun.

Einen hellen Queraderfleck zeigen noch mehrere hierher gehörige Falter mit kurzen Tastern, in der Färbung einander verwandt, so Bombyx lanestris, Bombyx catax Linné und Bombyx trifolii Esper; die zwei ersten einander nahestehenden Arten leben als Raupen gesellig unter großem Gespinst und verwandeln sich in festen, tönnchenartigen Cocons in weiche, hellgefärbte Puppen.

Vorderflügel ohne weißen Queraderfleck.

3. Bombyx neustria Linné. **Ringelspinner.** Flügelspannung 30—45 Mmt. Vorderflügel dicht beschuppt, blaß ockergelb bis rothbraun mit dunklerer Querbinde, von zwei hellen Linien begrenzt, welche beide in den Innenrand münden. Fransen unregelmäßig hell und dunkel gescheckt.



Ringelspinner (Bombyx neustria Linné).

Raupe langgestreckt, schlaff, kurzhaarig, Kopf und Nackenfleck blau, mit je zwei schwarzen Punkten. Körper braunroth, schwarz, weiß, blau und gelb längs gestreift mit grauem Bauch. Lebt im Mai und Juni bis zur letzten Häutung gesellig in einem gemeinschaftlichen Gewebe an Obstbäumen aller Art, Weißdorn, Weißbuchen, Rosen, Eichen, Rüstern, Birken, Pappeln. Verwandlung in einem eirunden, dichten, weißen, gelb durchstäubten Gespinst; Puppe weich, schwarz. Der Falter entwickelt sich im Juli. Am Tage nur selten sichtbar, ruht er an versteckten Orten bis zum Abend, zu welcher Zeit auch die Befruchtung der Weibchen erfolgt. Diese legen die Eier festgekittet ringförmig bis zu 400 Stück nebeneinander spiralförmig um ein- bis dreijährige Aestchen. Im nächsten Frühjahr schlüpfen die Räupchen aus; diese sind anfangs schwarz, lang gelbbraun behaart, erhalten aber die bunte Färbung schon nach der ersten Häutung. Anfangs zerstören sie die Knospen, später verzehren sie das Laub. Ihre Fraßstellen überspinnen sie und

ruhen am Stamm, in der Gabelung eines Astes oder an ähnlichen Orten dicht aneinandergedrängt. Nach der letzten Häutung zerstreuen sie sich mehr; sie fressen bei Tag und Nacht und wandern von Baum zu Baum, wenn die Nahrung zu mangeln beginnt. Zahlreiche Schmarotzer stellen ihnen nach; Schlupfwespen, welche Raupen sowol als Puppen und Eier anstechen, sowie verschiedenartige Fliegen verbringen ihre Larvenzeit in ihnen.

Als Schutzmittel gegen das Ueberhandnehmen dieses Spinners gilt das Zerstören der Eierringe, das Zerquetschen und Vernichten der Raupennester, die, wenn sie hoch am Baume sich befinden, durch Anprallen der Stämme herabgeworfen werden können.

Dem Ringelspinner sehr nahe verwandt ist Bombyx castrensis Linné, unterscheidet sich aber dadurch von jenem, daß der innere Querstreif der Mittelbinde bogig in die Wurzel endet. Die Raupe lebt auf Wolfsmilch, Flockenblume, Storchschnabel, Habichtskraut und an jungen Birkenschossen; sie hat wie die des Ringelspinners einen schlaffen Körper, blauen Kopf und buntgestreiften Leib.

In Nordamerika wird unser Ringelspinner durch eine andere Art, welche bei gleicher Lebensweise gleich schädlich in den Obstpflanzungen wird, vertreten.

4. Bombyx rubi Linné. **Brombeerspinner.** Spannweite 45—55 Mmt. Graubraun oder rothbraun, Vorderflügel vor und hinter der Mitte mit hellem Querstreif. Flugzeit vom Mai bis Juli.

Raupe jung schwarz mit hochgelben Gürteln, erwachsen sammtbraun, ziemlich langpelzig, rothbraun behaart, mit einfarbig schwarzblauen Ringeinschnitten. Findet sich im Spätsommer und Herbst zahlreich, nach der Ueberwinterung selten, auf Wiesen und an grasigen Stellen, wo sie von Brombeerblättern, Klee und andern niedern Pflanzen lebt. Im April verwandelt sie sich an der Erde, unter Steinen in weichem Gewebe zur schwarzen Puppe mit rothbraunen Ringeinschnitten. Die Haare der Raupe lösen sich leicht ab und erzeugen auf empfindsamer Haut Jucken.

2. Die Taster überragen den Kopf.

Vorderflügel mit hellem Queraderfleck.

5. Bombyx pini Linné. **Kiefernspinner.** Flügelspannung 55—75 Mmt. Färbung sehr veränderlich braungrau bis braun; Vorderflügel mehr oder weniger weißgrau überstäubt, oft bindenartig, meist mit dunkeln Querstreifen und einer dunkeln Zackenbinde vor dem Saum, diese beim Weibchen oft nur angedeutet, Queraderfleck deutlich bis fast verlöschend punktförmig, weiß. Flugzeit von Ende Juni bis zum August.

Raupe jung schmuziggelb, vorn verdickt; erwachsen veränderlich wie der Falter, silbergrau bis braun behaart, mit dunkeln Rautenflecken auf dem Rücken, der zweite und dritte Ringeinschnitt dunkel stahlblau.

Lebensweise. Diese den Kiefernforsten im höchsten Maße verderbliche Raupe lebt vorzugsweise auf der Kiefer, geht aber auch an Fichte und Lärche über. In einem dichten, gelbgrauen mit Haaren vermischten Gespinst, zwischen den Nadeln oder in Stammritzen, verwandelt sie sich nach ein-, seltener nach zweijähriger Ueberwinterung zur schwarzbraunen Puppe mit rothbraunen Ringeinschnitten, welche in etwa drei Wochen vom Falter verlassen wird.

Nach der Begattung, welche zur Nachtzeit erfolgt, legt das Weibchen über 200 kugelige Eier, truppweise bis zu 50 Stück nebeneinander an die Rinde der Stämme oder zwischen die Nadeln und an die Zweige des Unterholzes ab. Diesen Eiern, welche anfangs grün, später grau sind, entschlüpfen nach durchschnittlich 22 Tagen die Raupen, fressen ihre Eierschalen zunächst auf und begeben sich dann ans Fressen der Nadeln. Der Herbstfraß ist wenig schädlich. Bei eintretendem Froste wandern die meisten Raupen von den Zweigen herab, um unter der Moos- und Streudecke des Bodens ihr Winterlager zu beziehen. Hier finden sie sich dann einzeln, in sich zusammengerollt, in flachen Vertiefungen eingebettet; meist sind sie nun halb erwachsen. Sobald die Frühlingsluft lauer zu wehen beginnt, meist schon Ende März, erwachen die Raupen, verlassen ihr Lager, bäumen auf und beginnen nach achttägiger Ruhe von neuem zu fressen. Zu dieser Zeit frißt die Raupe Nadel für Nadel von oben herab bis zum Grunde und verschont häufig, besonders zu Zeiten starker Ver-

mehrung, auch die Scheiden der Nadeln nicht; an den Enden der Zweige aber gilt der Verlust dieser Nadelscheiden oft dem Wegfall einer Seitenknospe gleich. Nach Ratzeburg frißt eine Raupe innerhalb fünf Minuten eine Nadel und bedarf etwa tausend Nadeln zu ihrer Nahrung. In starken Fraßjahren sind bis dreihundert Raupen auf einem Baum beobachtet worden. Der verderbliche Einfluß, den der Raupenfraß auf das Wachsthum der Bäume ausübt, hängt hauptsächlich von der Zerstörung der Endknospen ab. Eine je größere Ausdehnung dieser „Triebabbiß" erreicht, um so verderblicher ist auch die Rückäußerung desselben auf die Bildung von Harz und Holz; der Kahlfraß der Bäume zieht dann durch unzeitiges Treiben, Fehlschlagen und Vertrocknen der Endknospen ein Absterben der Stämme nach sich. Deshalb ist mit aller Macht gegen das Ueberhandnehmen der Raupen anzukämpfen und alljährlich der Bestand derselben wohl zu überwachen.

Das Sammeln der Raupen im Winterlager, das Ersticken derselben durch Uebererden oder Eingraben, das Anlegen von Theerringen an den Stämmen zur Zeit des Aufbäumens der Raupen, um dieses zu verhindern, das Zerstören der Eier, Einsammeln der Raupen durch Anprallen der Bäume gelten als Vorbeugungs- und Schutzmittel bei zu fürchtendem Raupenfraß. Ist dieser eingetreten, dann gilt es, ihn zu beschränken; Fanggräben mit glatten steilen Wänden werden gezogen, in denen man noch tiefere Falllöcher eingräbt, damit die Raupen in ihren Wanderungen von Bestand zu Bestand gehemmt werden. In einzelnen Fällen schreitet man auch zum Niederbrennen von Waldtheilen, um den beginnenden Fraß im Keim zu ersticken, besonders bei Schonungen, wo das Antheeren nicht angewendet werden kann. Der Spinner findet sich vorzüglich in größern zusammenhängenden Kiefernforsten mit trockenem Sandboden, in denen schlechtwüchsige Orte sein Gedeihen begünstigen. Mit Vorliebe sucht er ältere Bestände mit sechzig- bis achtzigjährigem Holze heim, geht aber in Fraßjahren bis zu den jüngsten Pflanzungen herab. Der Schaden, den diese Raupen anrichten können, berechnet sich aus der großen Vermehrung der Falter; wurden doch in einem Revier im August 1863 nach Ratzeburg's Angabe 6 Ctr. Eier gesammelt, welche ungefähr einer Zahl von 25 Mill. Stück entsprechen. Mit der Vernichtung der Eier, Puppen und Raupen werden leider auch zahlreiche Schmarotzer der Raupen mit vertilgt, denn wie die Raupe von Jahr zu Jahr in größern Mengen auftritt, wächst auch das Heer ihrer Feinde; vorzüglich sind es zahlreiche Schlupfwespen, die hier ihre Eier ablegen. Zu Ende eines Raupenfraßes treten dann noch die Raupenfliegen hinzu; Waldameisen, Raub- und Laufkäfer stellen sich ebenfalls zahlreich ein, und unter den Wirbelthieren sind als Vertilger des Spinners in allen Entwickelungszuständen zu nennen: Fledermäuse, Igel, Fuchs und einige Vogelarten. Bei diesen Raupen besonders sind epidemische Krankheiten, durch besondere Pilze (Isaria basseriana) erzeugt, häufig beobachtet worden.

Die Feuerglucke, Bombyx pruni Linné, hat ebenfalls in den Vorderflügeln einen weißen Queraderfleck, diese sind orangegelb und haben einen stark gezähnten Saum, worin sie mit den nun folgenden Arten übereinstimmt. In der Ruhe decken sich ihre Flügel, dachig dem Leibe angelegt, wogegen die folgenden Arten eine auffällige Lage der Flügel zeigen, indem die Hinterflügel mit ihrem Außenrande bis zur Mitte unter den dachförmigen, zusammengeneigten obern flach hervorragen. Dieser vorragende Theil ist den Vorderflügeln ähnlich gefärbt und gezeichnet, der übrige Theil derselben dagegen einfarbig. Die Fühler sind kurz und krümmen sich im Tode besonders beim männlichen Geschlecht zurück.

Vorderflügel ohne hellen Queraderfleck.

6. Bombyx quercifolia Linné. **Eichenblatt, Kupferglucke.** Flügelspannung 63—85 Mmt. Kupferfarben; alle Flügel tief gezähnt, die vordern mit zwei schwarzen gezackten Querlinien auf der Saumhälfte.

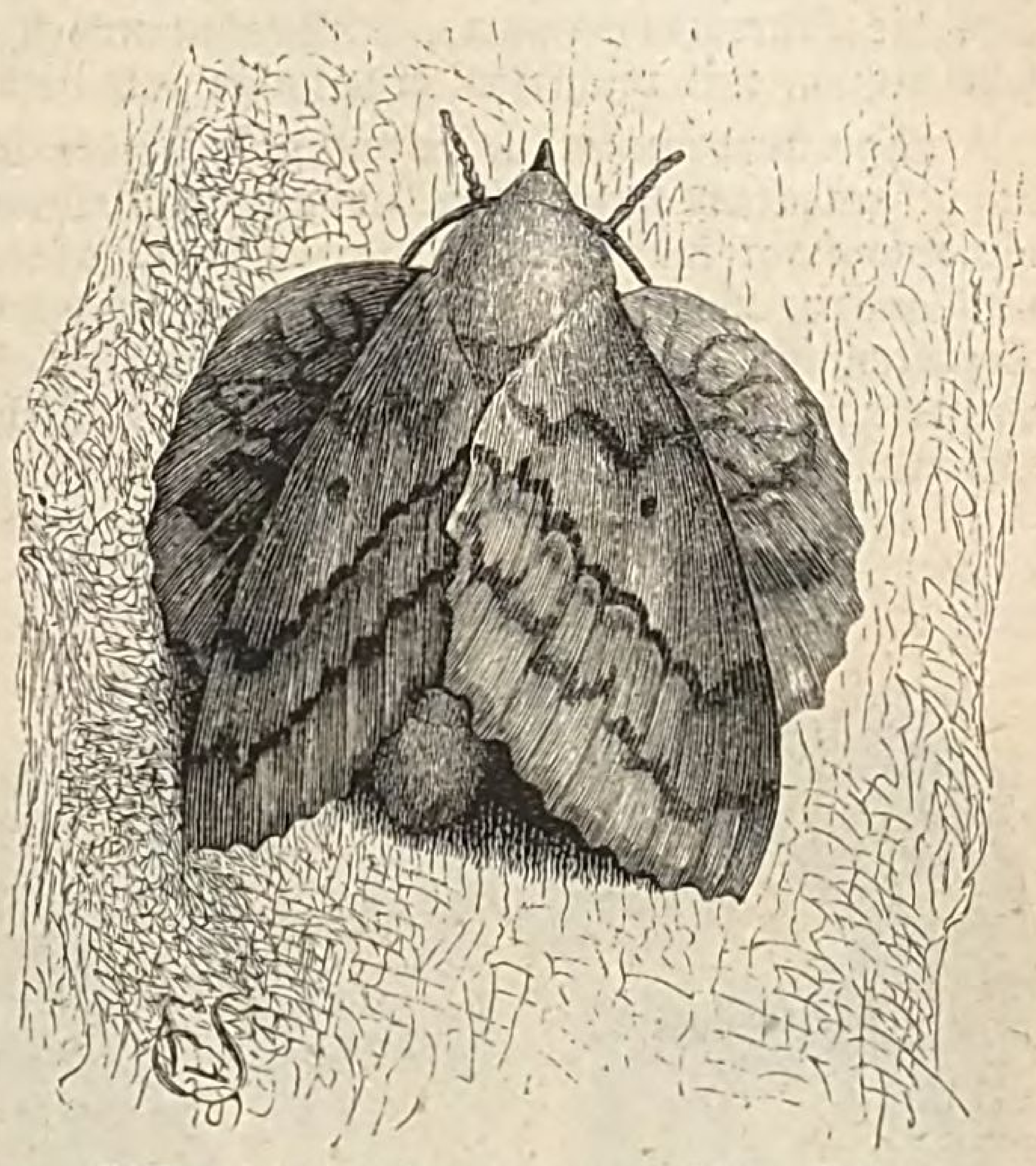
Raupe grau oder braun, mit hellerer oder dunklerer Rückenzeichnung, jeder Ring mit zwei braunen Knopfwarzen auf dem Rücken, hier die Behaarung dünn, an den Seiten länger; der zweite und dritte Ringeinschnitt breit dunkelblau, Bauch rostbraun, schwarz gefleckt. Lebt auf Obstbäumen und überwintert flach am Zweige ausgestreckt, in Baumschulen ist sie den jungen Apfel- und Birnbäumen schon schädlich geworden; sie frißt vorzugsweise noch auf Pflaumenarten, Rosen, Weißdorn, Spiräen, Pappeln. In einem dichten schwarzgrauen Gespinst verwandelt sie sich zu einer schwarzbraunen,

mehlig bestäubten Puppe, aus der nach drei Wochen der Falter im Juni, Juli sich entwickelt.

Als deutsche Arten schließen sich ihr an: Bombyx ilicifolia Linné, Bombyx tremulifolia Hübner und Bombyx populifolia Esper.

10. Liparidae.

Hinterflügel mit Haftborste, Fühler der Männchen stark gekämmt, die der Weibchen schwach oder nur gezähnt, Körper wollig, Hinterleib der Weibchen plump. Die Männchen fliegen zum Theil bei Tage.



Eichenblatt (Bombyx quercifolia Linné).

Die Raupen leben meist auf Holzgewächsen, sind ungleich, meist auf Warzen behaart; zuweilen stehen die Haare stern- oder bürstenförmig (Bürstenraupen), oder sie bilden Haarpinsel an den ersten und letzten Ringen. Auf dem neunten und zehnten Ringe findet sich je ein kegelförmiges Wärzchen, welches trichterförmig eingezogen werden kann. Die Puppen sind meist mehr oder weniger behaart und ruhen in losem Gespinst.

Dreizehnte Gattung: Liparis *Ochsenheimer*.

Fühler beim Männchen sehr stark gekämmt, beim Weibchen gezähnt, Saugrüssel fehlt. Die Flügel liegen dachförmig, sind fein beschuppt, einfarbig oder mit schwarzen Streifen und Punkten gezeichnet, Hinterleib bei einigen Weibchen mit dichter Wolle versehen, mit der die Eier überzogen werden.

Die Raupen sind bunt, mit behaarten Wärzchen, und verwandeln sich von wenigen Gespinstfäden gehalten in meist mit Haarbüscheln besetzte Puppen.

a. Hinterschienen mit zwei Sporen.

1. Liparis salicis Linné. **Weidenspinner, Ringelfuß.** Flügelspannung 40—55 Mmt. Schneeweiß, dünn beschuppt, Beine schwarz geringelt.

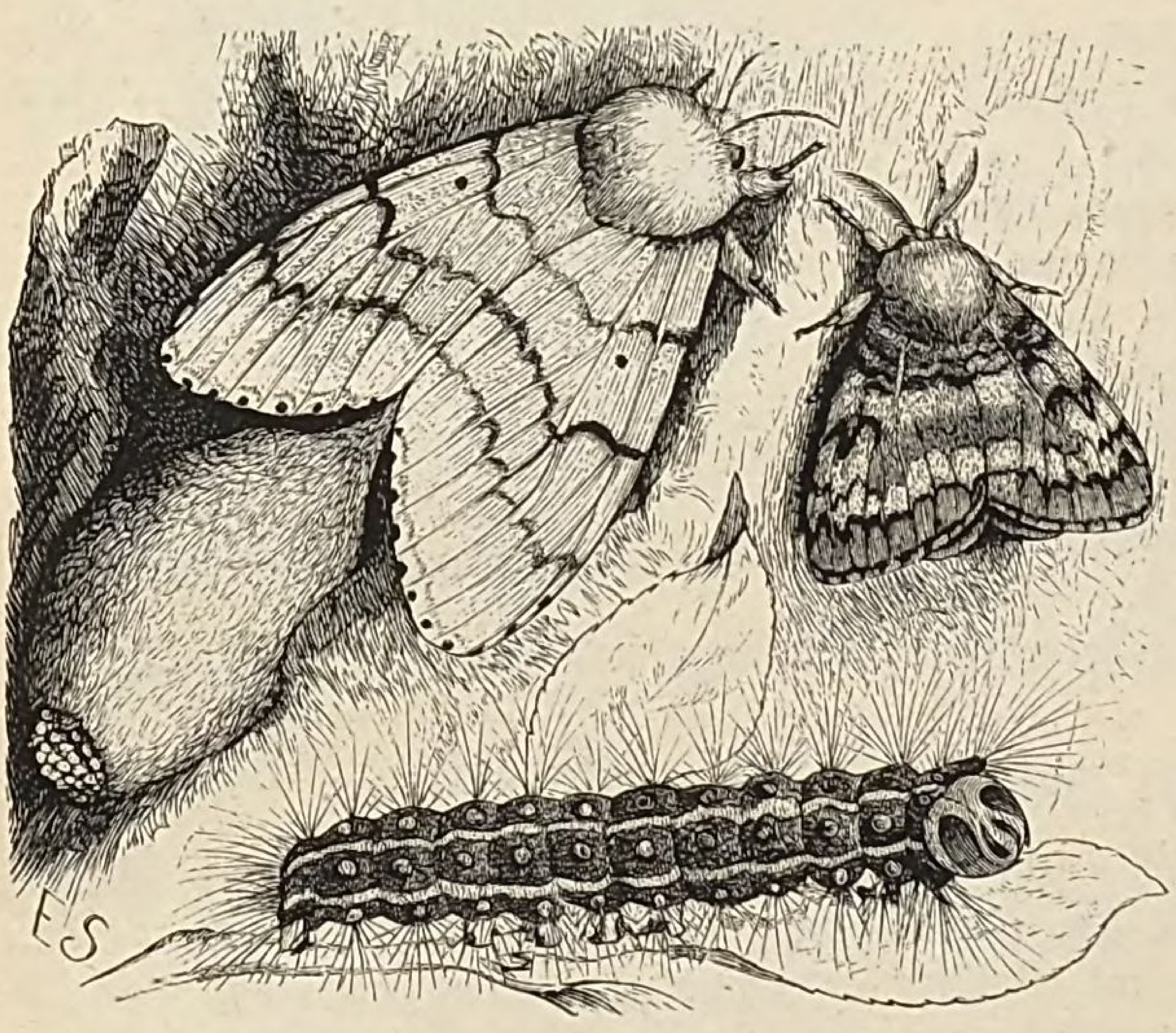
Raupe braun oder grau, auf dem Rücken schwarz, mit einer Reihe großer weißer oder gelber Doppelflecke, zwischen denen je zwei röthlichgelb behaarte, große Knopfwarzen stehen. Rückenseitenlinie weiß oder gelb. Lebt im Mai und Juni an Weiden und Pappelarten, welche sie zuweilen entblättert. Die Verwandlung erfolgt in losem Gespinst zwischen Blättern oder am Stamme. Die Puppe ist glänzend schwarz, weiß gefleckt und gelb büschelig behaart, seltener ganz gelblichweiß. In drei bis vier Wochen erscheint der Falter, dessen Weibchen seine grünlichen Eier, dicht von einer schaumartigen, erhärtenden Decke umhüllt, an die Stämme ablegt. Die Eier überwintern.

Zahlreiche Feinde unter den Fliegen und Schlupfwespen stellen den Raupen nach, während die Falter von insektenfressenden Vögeln und Fledermäusen verzehrt werden. Der Schaden, den die Raupen anrichten, ist nur gering, doch bieten die kahlgefressenen Bäume dem Auge einen traurigen Anblick. Junge Bäume können jedoch infolge des Fraßes absterben.

b. Hinterschienen mit vier Sporen.

2. Liparis dispar Linné. **Schwammspinner.** Flügelspannung 40—80 Mmt. Männchen und Weibchen verschieden gefärbt, dieses gelblichweiß, jenes heller oder dunkler grau; Vorderflügel mit fünf schwärzlichen Zackenlinien, ein Punkt in der Mittelzelle und die Querader schwarz, Brustrücken ungefleckt, Hinterleib beim Weibchen einfarbig, sehr plump, mit reichlicher Afterwolle zum Ueberdecken der rundlichen Eier.

Raupe braungrau, besonders nach der letzten Häutung, mit großem graugelben, braun geflecktem Kopf, Rücken mit dunkelbraunem Streif oder feinen gelben Linien, die Knopfwarzen blau, die hintern roth, alle lang und steif behaart. Lebt auf Obst- und andern Laubholzbäumen und frißt auch auf Berberizen, Rosen, Weiden, geht auf Topfgewächse über und schadet zuweilen selbst krautartigen Pflanzen. Die Eier werden vom trägen Weibchen, mit einem dichten Ueberzug von Wolle bedeckt, an Stämme, Breterwände und Mauern in rundlichen Massen („Schwämme") abgelegt und überwintern. Zeitig im Frühjahr entwickeln sich die Räupchen, bleiben einige Tage auf dem Eierschwamm vereint (dieses Zusammenbleiben bezeichnet der Forstmann mit „Spiegel") und zerstreuen sich dann. Puppe matt schwarzbraun, mit gelben Haarbüscheln, sehr lebhaft. Flugzeit des Falters Juli, August. Unter den Feinden dieses Falters finden wir die insektenfressenden Vögel, während die Raupen wol nur vom Kukuk verzehrt werden. Den Raupen stellen zahlreiche Schlupfwespen und Raupenfliegen nach, denen sich verschiedene Raubkerfe anschließen. Das Abkratzen der Eierschwämme, Einsammeln und Verbrennen oder Verbrühen, Tödten der Weibchen, sobald und wo sie erscheinen, Zerdrücken der Spiegel und Raupen, wenn diese zum Häuten oder bei ungünstiger Witterung sich unter den starken Aesten sammeln, sind die gegen diese Schädiger unserer Pflanzungen anzuwendenden Vertilgungsmittel.

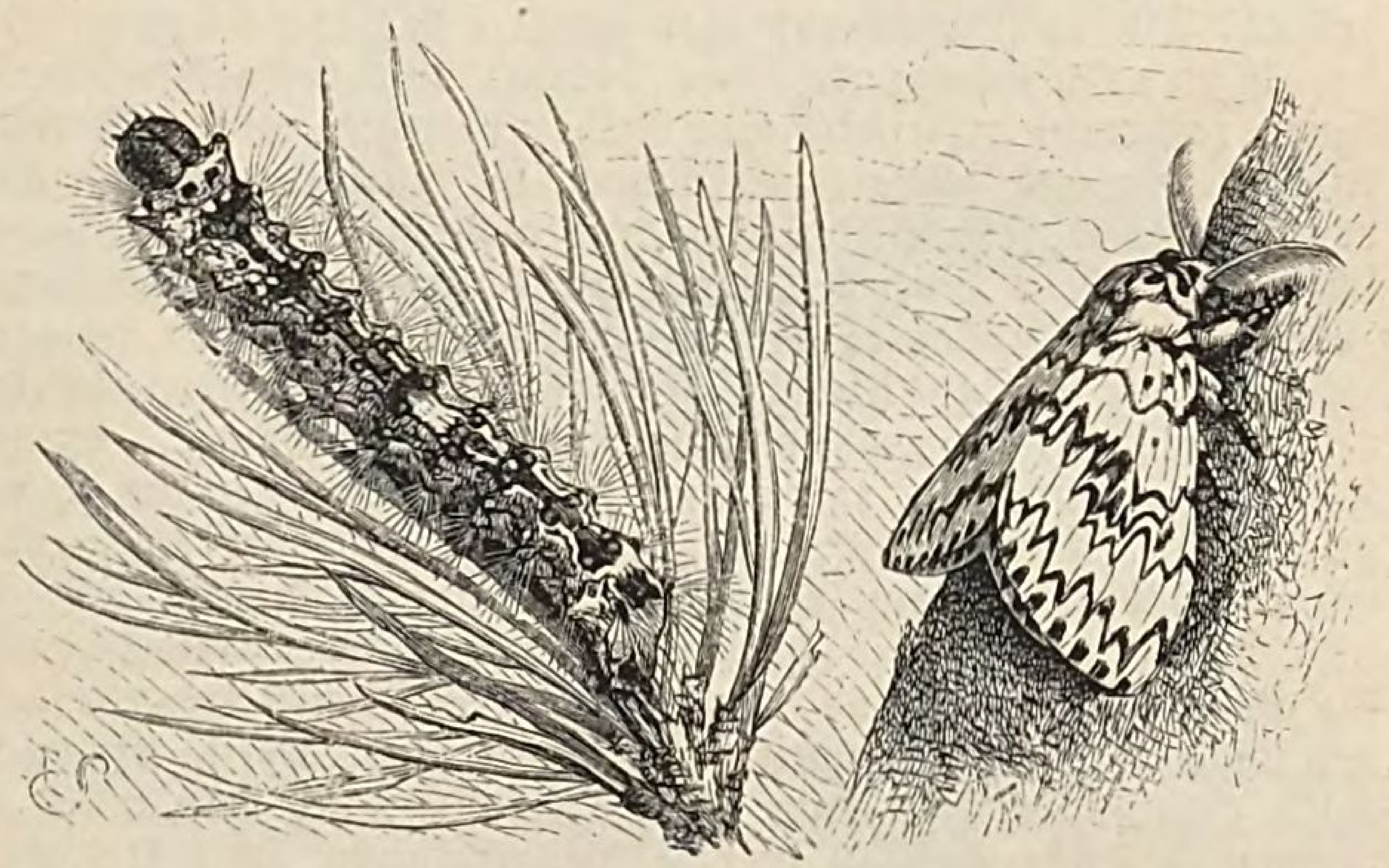


Schwammspinner (Liparis dispar Linné).
Eier. Weibchen. Männchen.
Raupe.

3. Liparis monacha Linné. **Nonne.** Flügelspannung 45—60 Mmt. Dem Schwammspinner ähnlich gefärbt und gezeichnet, der Brustrücken jedoch wie der Hinterleib schwarz gefleckt, dieser, überdies weiß und rosenroth gefärbt, endet bei dem Weibchen ohne Afterwolle in eine vorstreckbare Legröhre, mittels deren es die bräunlichen Eier in Rindenritzen regellos bis zu hundertundfunfzig Stück beieinander ablegt. Flugzeit Juli, August.

Raupe grünlichbraun, weißgrau und schwarz, mit blauen und rothen Wärzchen; ziemlich stark behaart, auf dem zweiten Ringe ein sammtschwarzer, fast herzförmiger Fleck, von dem aus eine dunkle, einen länglichen hellen Fleck einschließende Längsbinde über den Rücken verläuft. Lebt auf Kiefern und Fichten, Birken, Buchen, Eichen und in Obstgärten, hier wie besonders in Fichtenwaldungen schädigend. Im Juni verwandelt sie sich in eine braunrothe oder schwarzbraune Puppe, mit rothbraunen oder gelblichen Haarbüscheln besetzt.

Wie der Kiefernspinner die Kiefernwälder verwüstet, so gilt dies von der Nonne für die Fichtenwaldungen, doch in erhöhtem Maße; besonders berüchtigt sind die Fraßperioden in den funfziger Jahren. Es wird berichtet, daß in Rußland, Polen und Preußen, welche gemeinschaftlich unter Nonnenfraß und darauffolgendem Borkenkäfer litten, innerhalb einer zusammenhängenden Fläche von etwa 3000 Quadratmeilen die darin gewesenen Fichtenbestände von etwa 40 Jahren an und älter verwüstet, d. h. etwa 12 Mill. Klafter Derbholz getödtet sind. Glaubwürdige Augenzeugen versichern, daß es im Walde gewesen sei wie beim ärgsten Schneegestöber; die Bäume hätten wie beschneit ausgesehen, in solchen Massen seien die Falter überall niedergefallen. Im Jahre 1853 wurden allein im Rothebuder Revier vom 8. August bis zum 8. Mai des folgenden Jahres ungefähr 3 Ctr. Eier gesammelt, etwa 150 Mill. Stück, während der Flugzeit im Juli $2\frac{1}{2}$ preußische Scheffel weibliche Schmetterlinge getödtet; trotz diesem zeigten sich im folgenden Frühjahr eine solche Menge von Raupenspiegeln, selbst in drei- bis viermal abgesuchten Beständen, daß man sich überzeugte, man habe kaum die Hälfte der abgelegten Eier gesammelt, denn diese waren nicht an die Stämme allein abgesetzt, auch in der Waldstreu und dem Moos, welches den Boden bedeckte, fanden sie sich in Menge. Menschliche Hülfe erwies sich dieser Vermehrung gegenüber machtlos. Die Raupen verbreiteten sich über das ganze Revier und schätzungsweise waren bis zum Ende des Fraßes am 12. Juli 800 Morgen Fichten vollkommen kahlgefressen und vernichtet. Es folgte dem zweiten Fraßjahr ein drittes. Nach der Flugzeit im zweiten wurden die Eier von den Weibchen so massenhaft an die Stämme der Fichten abgelegt, daß ihre ganzen Oberflächen von dicht an- und übereinanderliegenden Eiern förmlich inkrustirt waren; an niedern Pflanzen aller Art, an den Giebeln der Häuser, an Breterzäunen fanden sich die Eier. Wurden zu Anfang des Fraßes für das Loth Eier 5 Silbergroschen gezahlt, so galt zuletzt das Loth nur 2 Silbergroschen; Anerbietungen, das Loth Nonneneier für 4 Pfennige zu liefern, wurden jedoch zurückgewiesen. Der Fraß von 1855 überstieg alles bisher Dagewesene und gewann eine Ausbreitung, wie sie auch später nicht wieder vorgekommen. Die Raupen machten keinen Unterschied mehr zwischen Laub- und Nadelholz, noch zwischen Altersklassen; die ältesten Bestände herab bis zu den jüngsten Pflanzungen wurden von ihnen befallen und kahlgefressen. An jüngern Fichten und Kiefern beugten sich die Wipfel unter der Last der klumpenweise daransitzenden Raupen, und an allen Bäumen hingen die Aeste abwärts; der Raupenkoth, welcher zuletzt den ganzen Boden des Waldes 2—3, ja stellenweise bis 6 Zoll hoch bedeckte, rieselte ununterbrochen gleich einem starken Regen aus den Kronen der Bäume hernieder, und bald war fast kein grünes Blatt, kein grüner Halm mehr zu sehen, so weit das Auge reichte.



Nonne (Liparis monacha Linné).

An diese furchtbare Verheerung schloß sich ein Borkenkäferfraß und vernichtete, was vielleicht zu retten gewesen, vollständig. Im Rothebuder Revier wurde fast der ganze Bestand vernichtet. Nach einem amtlichen Bericht vom 1. Oct. 1862 wurden bis dahin 290000 Klafter Derbholz getödtet, davon 285000 durch Nonnenfraß, 5000 durch den nachfolgenden Borkenkäfer. Auf dem Stamme befanden sich damals noch mindestens 153000 Klafter, verwüstet waren 32931 Morgen Wald.

Die Fraßweise der Nonnenraupe an der Kiefer wie an Laubholz ist kennzeichnend für sie; während die Fichtennadeln von ihr vollständig aufgezehrt werden, hat sie die eigenthümliche Gewohnheit, die Nadeln der Kiefer und Blätter nie ganz zu verzehren, sondern, sie in ihren untern Theilen durchnagend, wirft einen großen Theil derselben herunter.

Zahlreich sind die Feinde, welche ihnen nachstellen. Meisen, Baumläufer, Buntspechte, Goldhähnchen u. a. wissen die Eier zu finden; Finken, Kukuke, ganze Züge von Schwalben stellen sich ein, Krähen, Elstern, Heher, Dohlen räumen unter den Raupen, Puppen oder Faltern auf. Verheerender aber sind für sie die Schlupfwespen und Raupenfliegen, denen sich auch hier die kerffressenden Raubinsekten anschließen, besonders Tausendfüße, Kamelhalsfliegen, Raupentödter und der ameisenartige Buntkäfer, welche sich zur Fraßzeit ebenfalls sehr stark vermehren. Die Natur hilft sich selbst; wie bei dem Kiefernspinner ein Pilz, Botrytis bassiana Tulasne, Tausenden von Raupen den Tod bringt, so erliegen auch hier einer ähnlichen Krankheit zahllose Raupen, die in großen Klumpen sich zusammendrängend sterben.

4. Liparis chrysorrhoea Linné. **Goldafter.** Flügelspannung 35—43 Mmt. Schneeweiß; Vorderflügel beim Männchen oft lichtgrau, zuweilen sparsam schwarz gefleckt, Afterbusch rostbraun oder schwärzlich, Hinterflügel mit Hülsader. Juli, August.

Raupe schwarzgrau, braun behaart, mit rothgelben Warzen; zwei feine Rückenlinien rothbraun, jederseits eine Reihe abgesetzter weißer Striche, auf dem vierten und elften Ringe eine schwarze Erhöhung, die einziehbaren Wärzchen roth. Lebt an Obstbäumen, Weißdorn, Birke, Eiche und anderm Laubholz. Das Weibchen legt die Eier unter einer Decke seiner Afterwolle als langgestreckten Eierschwamm an die Blätter und Zweige der Nährpflanze; die ausschlüpfenden Räupchen nähren sich von den nächsten Blättern, die sie, des Blattfleisches beraubend, skeletiren, häuten sich zum ersten mal und überwintern in großem schneeweißen, gemeinsamem, festem Gespinst. Im zeitigen Frühjahr beginnen sie von neuem den Fraß, welcher um so verderblicher ist, als sie gesellig die Knospen angreifen und bei eintretender Kälte oder ungünstigem Wetter wieder Schutz in dem verlassenen Winternest suchen und finden. An der Fraßstelle überspinnen sie die Zweige mit einem luftigen Gewebe, welches sie verlassen, wenn die Knospen verzehrt sind, und gegen ein frisches Gewebe an einer neuen Fraßstelle vertauschen. Nach der zweiten Häutung (Ende April) verlassen sie das Gewebe, die dritte Häutung erfolgt Ende Mai. Anfang Juni verwandelt sich die nun erwachsene Raupe in losem Gespinst in eine schwarzbraune, kahle Puppe.

Durch das Sammeln und Vernichten der auffälligen Winternester kann dem Schaden, welcher den Obstgärten durch den Spinner droht, gesteuert werden.

Dem Goldafter nahe verwandt, doch minder schädlich, ist der Schwan (Liparis similis Füssli). Der Falter unterscheidet sich von ersterm durch die lang abstehenden Haarschuppen des Innenrandes der Vorderflügel, das Fehlen der Hülsader in den Hinterflügeln und der goldgelben Färbung der Afterwolle. Die Raupe ist bunter als die vorige, dunkler mit zinnoberrothen, daneben kreideweißen Rückenstreifen und rother Fußlinie; die schwarzen Erhöhungen sind schwarz und weiß behaart. Sie lebt auf denselben Gewächsen, überwintert jedoch einzeln in engen Gespinsten an geschützten Orten, hinter loser Rinde u. s. w.

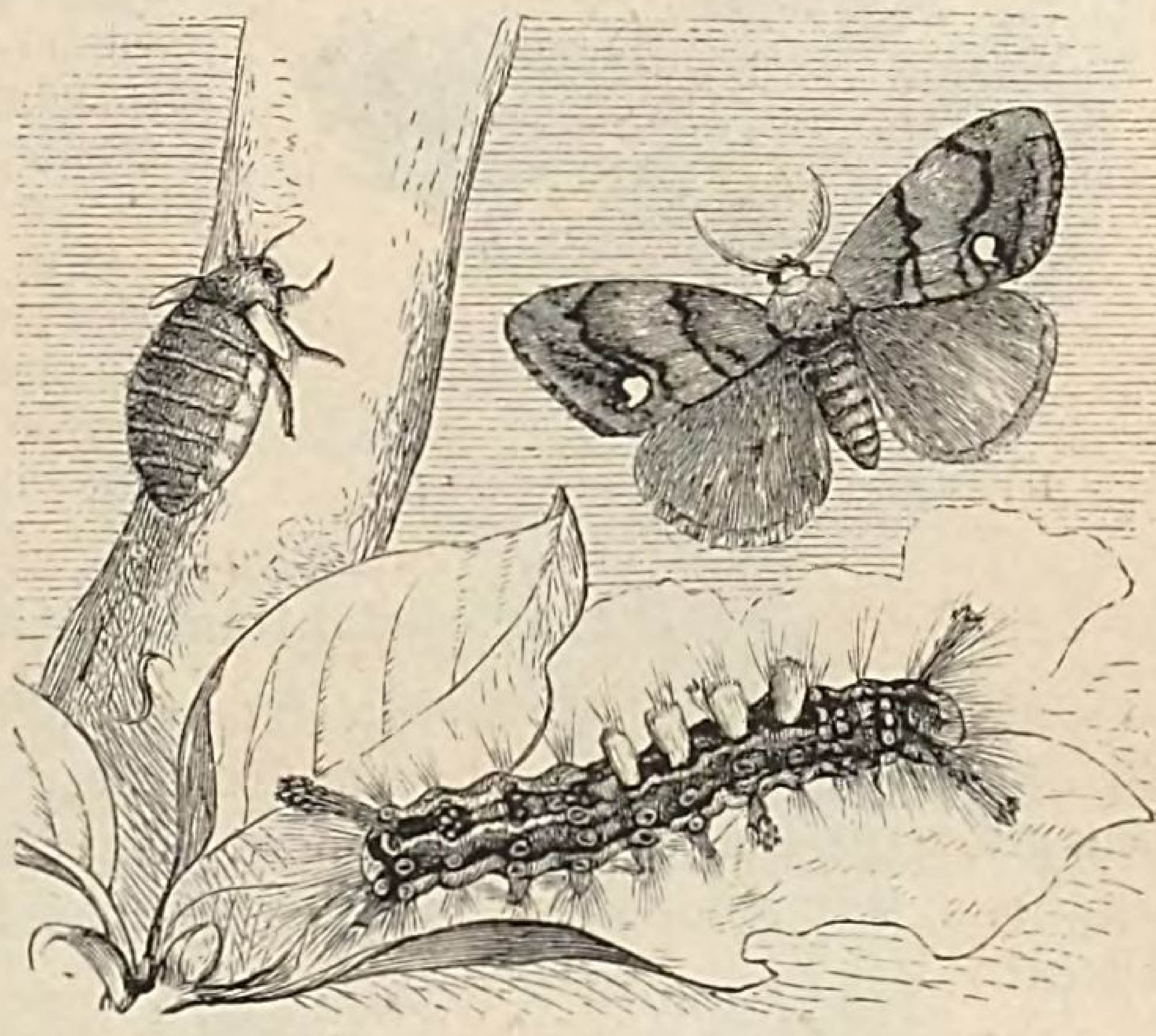
Vierzehnte Gattung: Orgyia *Ochsenheimer*. Bürstenspinner.

Fühler zweireihig, beim Männchen stark, beim Weibchen schwach gefiedert; Saugrüssel sehr kurz. In der Ruhe strecken die Falter die rauh behaarten Vorderfüße weit vor. Hinterschienen nur mit Endsporen; die Weibchen zum Theil mit verkümmerten Flügeln. Die Raupen sind Bürstenraupen, sie verwandeln sich in doppelten, mit Haaren vermischten Geweben in behaarte Puppen.

1. Orgyia antiqua Linné. **Sonderling, Schlehenspinner.** Flügelspannung 25—35 Mmt. Weibchen ungeflügelt, gelbgrau, wollig mit dunklerm Rücken, Fühler kurz gekämmt; Männchen mit rostbraunen Vorderflügeln, ein Fleck im Innenwinkel weiß, Hinterflügel heller; in der Ruhe hält es die Flügel flach ausgebreitet.

Die Raupe aschgrau, mit feinen gelben und rothen Längslinien und Wärzchen, vier Paar gestutzten, gelben Rückenbürsten und aus geknöpften Haaren bestehenden

Pinseln, zwei hinter dem Kopf, zwei wagerecht am vierten Ringe und ein aufgerichteter hinten. Lebt im Mai und Juni auf fast allen Laubholzbäumen und niedern Sträuchern, ist aber auch nach Ratzeburg Fichtenbeständen schädlich geworden, wie die weit seltenere Raupe von Orgyia abietis Schiffermüller. In eiförmigem, gelbgrauem Gewebe erfolgt die Verwandlung zur Puppe; die männliche ist gelb, an den Flügelscheiden schwarzbraun, bräunlich behaart, ohne Flügelscheiden und durchaus dunkel die weibliche. Der Falter erscheint Ende Juni bis Juli; das Weibchen legt seine Eier nach der Befruchtung auf das Puppengespinst ab.



Sonderling (Orgyia antiqua Linné).
Weibchen. Raupe. Männchen.

Dieser Art nahe verwandt ist Orgyia gonostigma Fabricius, deren Weibchen größer und dicker als das der vorigen Art, durchaus dunkelgrau ist, mit gezähnten Fühlern, während das ebenfalls größere Männchen durch weiße Zeichnung auch vor der Vorderflügelspitze sich auszeichnet. Der Raupe fehlen am vierten Ringe die wagerecht abstehenden Seitenpinsel.

2. Orgyia pudibunda Linné. **Rothschwanz, Buchenspinner.** Flügelspannung 38—56 Mmt. Das Männchen dunkler als das hellere Weibchen, grau, Vorderflügel mit dunkelgrauen Querstreifen und schwarz gefleckten Fransen, Hinterflügel hell mit verloschener Binde. Mai, Juni.

Raupe gelb mit vier gestutzten Rückenbürsten, die Ringeinschnitte dazwischen sammtschwarz, elfter Ring mit nach hinten gerichtetem rosenrothen bis rothbraunem Haarpinsel; jung schwarz, sehr lang gleichmäßig behaart. Lebt bis in den October auf Buche, Ahorn, Eiche, Hasel, Espe, Erle, Lärche, Birke wie auf niedern Gesträuchen. Die Verwandlung erfolgt in einem doppelten Gespinst an der Bodendecke in eine schwarzbraune Puppe mit rothbraunem Hinterleib und gelblicher Behaarung, welche überwintert.

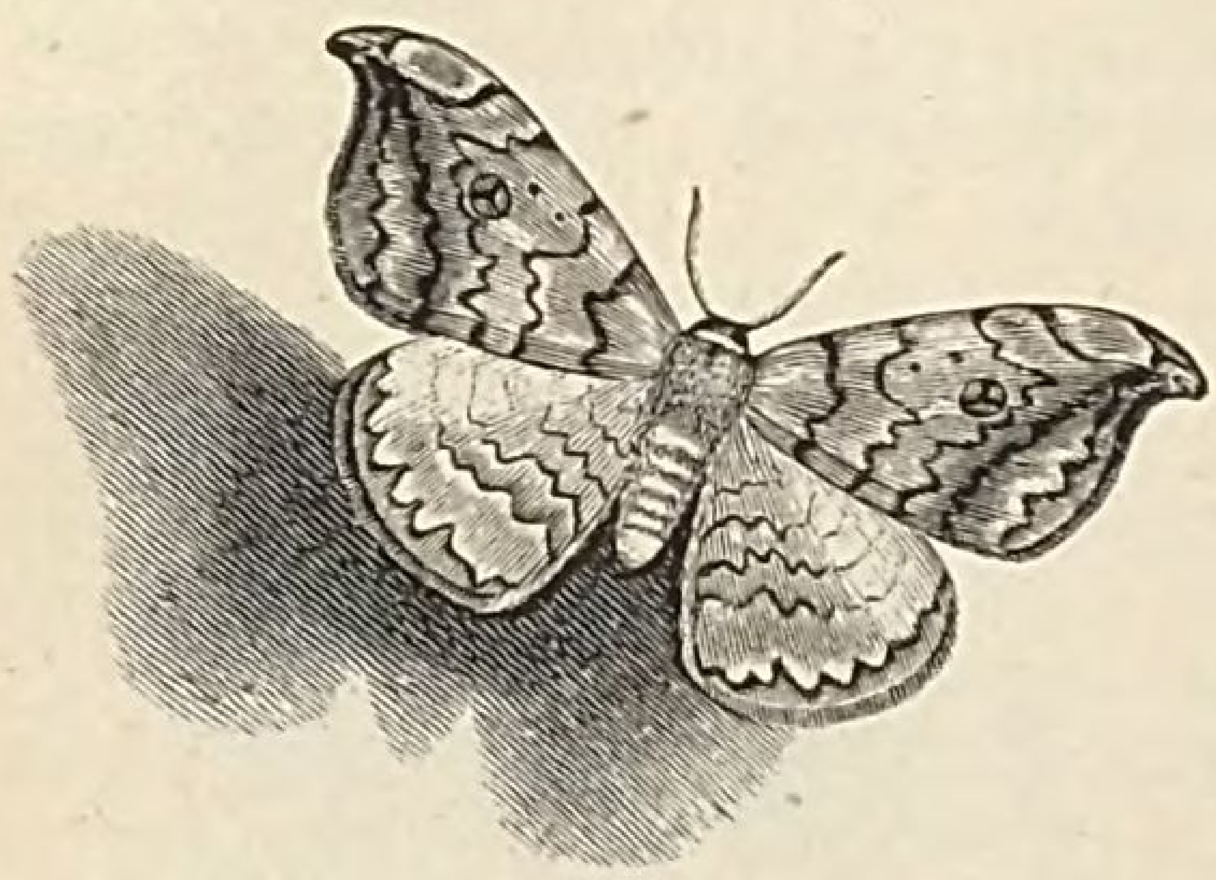
Der Rothschwanz gehört für Buchenwaldungen zu den schädlichsten Raupen, besonders verheerend tritt er im Norden auf; die Buchenwälder der Stubbenitz auf der Insel Rügen werden fast jährlich mehr oder weniger kahlgefressen. In den funfziger Jahren war hier die Vermehrung ungeheuer und der Fraß erreichte die weiteste, bis dahin gekannte Ausdehnung, wurde aber im Jahre 1868, wie Taschenberg mittheilt, durch einen vollständigen Kahlfraß sämmtlicher Buchen der Stubbenitz auf einer Fläche von 2000 Hekt. übertroffen. Der Schaden, den der Kahlfraß in Buchenbeständen nach sich zieht, besteht vorzüglich im Wegfall des Samenertrags und dadurch bedingten Ausfall von Verjüngung des Bestandes durch Nachwuchs, welcher überdies noch in Samen- und Lichtschlägen infolge der Düngung durch den massenhaften Kothfall und des im nächsten Sommer sehr stark wuchernden Grases beinträchtigt wird. Auch in Thüringen wie in Süddeutschland sind die Raupen verheerend aufgetreten.

Unter den Feinden finden wir dieselben wie bei Nonne und Schwammspinner, nur die Schmarotzer werden zum Theil durch andere Arten ersetzt.

Mehrere Arten Falter schließen sich hier an, deren Raupen in gleicher Weise mit Rückenbürsten ausgezeichnet sind. In einzelnen Gegenden zeigen sich die Raupen von Orgyia selenitica Esper und Orgyia fascelina Linné; sie sind schwarz mit hellen Rückenbürsten, im Herbst in Menge, aber im Frühjahr nur selten zu finden; leben meist von niedern Pflanzen.

11. Drepanulidae, Sichelflügler.

Hinterflügel mit Haftborste, Flügel groß, meist mit sichelförmig geschwungenem Saum, in der Ruhe nach Art der Spanner flach ausgebreitet; Körper zierlich, Fühler der Männchen gekämmt.



Drepana falcataria Linné.

Raupen zerstreut fein behaart, vorn höckerig, mit herzförmigem Kopf, der letzte Ring fußlos, läuft in eine Spitze aus; sie leben im Frühjahr und Sommer auf Laubholz, häuten sich in leichtem Gespinst und verwandeln sich in einem zusammengesponnenen Blatt in eine schlanke Puppe.

Nur wenige europäische Arten gehören hierher, die weder als Schmetterlinge noch als Raupen irgendwie auffallen. Die im Bilde dargestellte Art: Drepana falcataria Linné, möge die Gruppe veranschaulichen.

12. Notodontidae, Rückenspinner.

Hinterflügel mit Haftborste, kurz gefranst, Vorderflügel schmal, zuweilen am Innenrande mit zahnartig vorspringender Beschuppung, Fühler der Männchen gekämmt, Schenkel lang behaart. In der Ruhe werden die Flügel dachartig dem Körper angelegt, die Vorderbeine, dicht aneinandergelegt, weit vorgestreckt.

Raupen sehr verschieden, zum Theil sonderbar gestaltet, nackt oder dünn behaart, mit oder ohne Nachschieber. Verwandlung in einem Gespinst oder in der Erde.

A. Hinterschienen nur mit Endsporen.

Fünfzehnte Gattung: Cnethocampa *Steffens*. Processionsspinner.

Taster versteckt, Fühler in beiden Geschlechtern bis zur Spitze gekämmt, das Weibchen mit starkem Wollballen am After.

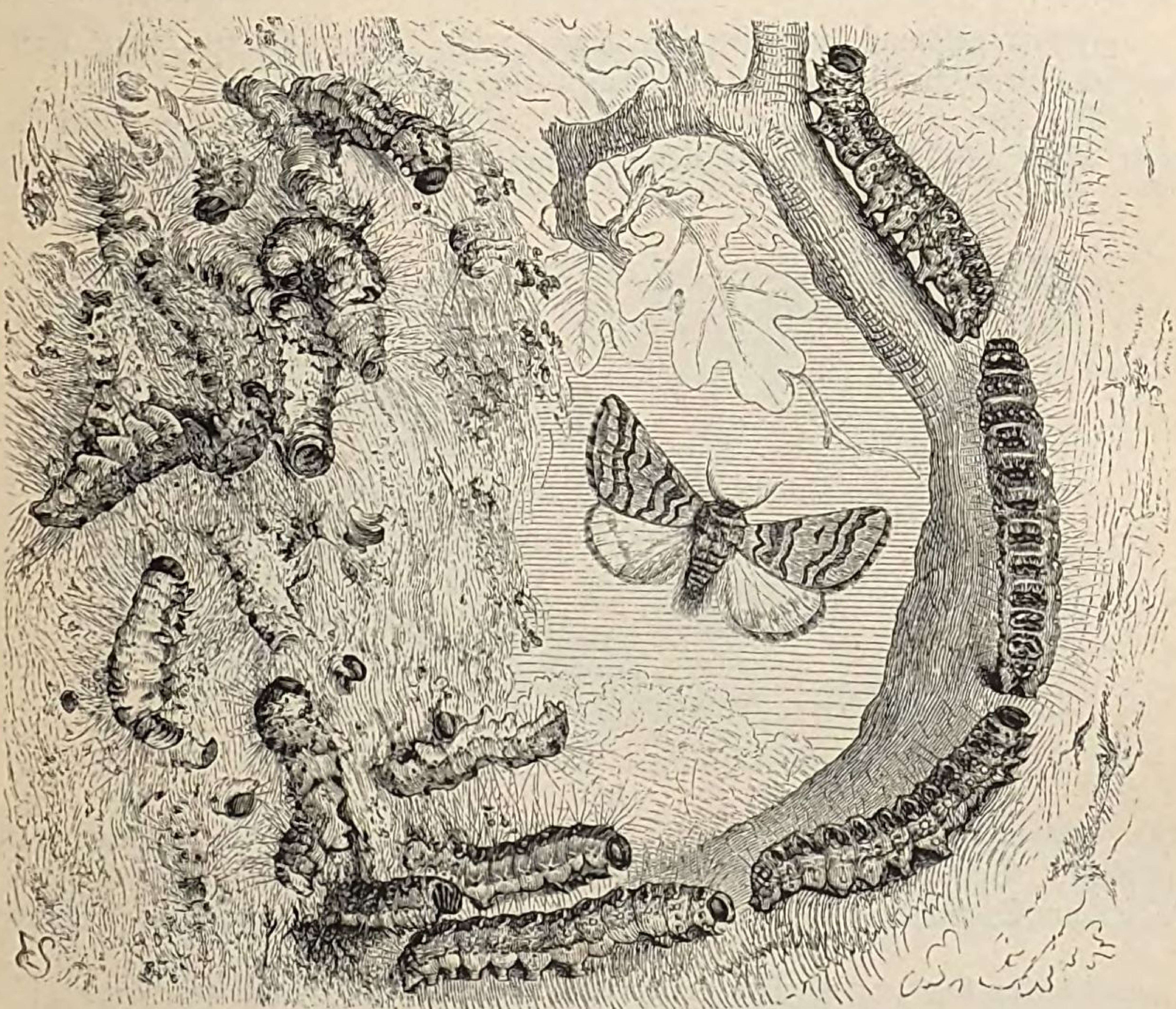
Raupen mit Brennhaaren, leben gesellig, wandern in geschlossenen Zügen am Abend zum Fraß und kehren am Morgen in gleicher Weise in ihren Schlupfwinkel zurück.

Cnethocampa processionea Linné. **Eichen-Processionsspinner.** Flügelspannung 30—35 Mmt. Brustrücken und Hinterleib hellgrau, Vorderflügel schmuzig braungrau mit hellern und dunklern Binden, am Grunde weißlich, Hinterflügel bei dem größern Weibchen mit grauem Mittelschatten. Juli, August.

Raupe grau mit röthlichbraunen Wärzchen und Querflecken der Mittellinie, sehr lang weißlich behaart. Lebt vorzüglich auf Eichen, geht aber zur Zeit eines Fraßes auch auf andere Laubholzarten, selbst auf Feldfrüchte über. Tagsüber halten sich die Raupen anfangs unter dünnem Gespinst, welches nach und nach mehr an Festigkeit gewinnt, auf. Die Verpuppung erfolgt in gemeinsamem kopfgroßen, schmuzigweißem Gespinst. Die Puppe ist gedrungen mit abgestumpftem Hinterleib, braungelb mit kantig vorstehenden Leibesringen; am Hinterleibsende zwei nach außen gebogene Haken.

Die Lebensweise dieser Raupen ist ebenso bemerkenswerth als der Schaden, den sie anzurichten im Stande sind. Hat der befruchtete Falter im August seine weißlichen, abgeplatteten Eier in Häufchen mit wenig Afterwolle überdeckt abgelegt, so ist seine Thätigkeit für das Jahr beschlossen. Erst Mitte Mai des folgenden Jahres kriechen die Räupchen aus; sie sind gelb, lang schwarz und weiß behaart und bleiben fortan beisammen. Sind es kleine Gesellschaften, so erfolgt die Wanderung des Abends und Morgens in einfachen Zügen, eine Raupe hinter der andern; sind es aber größere

Gesellschaften, so ordnet sich der Zug keilförmig, indem eine einzelne Raupe vorauf-marschirt, der sich dann die folgenden paarweise oder zu dreien und mehrern dicht-geordnet anschließen. Während des Fraßes löst sich der Zug auf und ordnet sich wieder am Morgen zur Rückkehr ins gemeinsame Nest. In diesem erfolgen auch die Häutungen; die Haut streift sich dann in der starren Form der Raupe ab und findet sich häufig in unveränderter Gestalt im Nest. Dieses wird zur Zeit der Verpuppung durch ein-gewebte Haare und Gespinstfäden noch mehr verdichtet und umschließt dann die dicht-gedrängten Cocons der Raupen. Der Schaden, den die Raupen anrichten, ist ein doppelter: einmal werden sie durch ihren Fraß in jungen wie alten Eichenbeständen schädlich, die Bäume kränkeln nach dem Fraße, bekommen dürre Aeste und sterben oft ganz ab; sodann aber erregen die Haare bei Menschen und Thieren Entzün-dungen der Haut und, was gefährlicher, der Schleimhäute, wenn sie eingeathmet oder



Eichen-Processionsspinner (Cnethocampa processionea Linné).

verschluckt werden. Die feinen Brennhaare der Raupe sind äußerst spröde und brechen daher leicht; an den Spitzen sind sie fein gezähnelt, im Innern aber enthalten sie einen ätzenden Stoff, der wie die Haare der Brennessel wirkt. Als Gegenmittel ist äußerlich Salmiakgeist, Einreibung der unbedeckten Hauttheile mit Fett, innerlich fürs erste Trinken von Oel oder Milch zu gebrauchen; Neigung zum Erbrechen muß befördert werden; jederzeit ist aber dafür zu sorgen, daß ärztliche Hülfe sobald als möglich in Anwendung kommt.

Zur Zeit eines Fraßes ist der Eintrieb von Vieh zu verbieten, wie den Sammlern von Waldbeeren, Kräutern u. dgl. der Zutritt verweigert werden muß. Die Vertilgung der Raupen und Puppen geschieht durch Abstoßen und Verbrennen der Nester und Puppenballen oder durch Zerquetschen derselben am Stamme; große Vor-sicht ist dabei geboten.

Der Kukuk vorzüglich vertilgt Processionsraupen in Menge, mehrere Schlupfwespen und Fliegen leben als Larven in ihnen, besonders aber ist es der mordgierige Raupen-

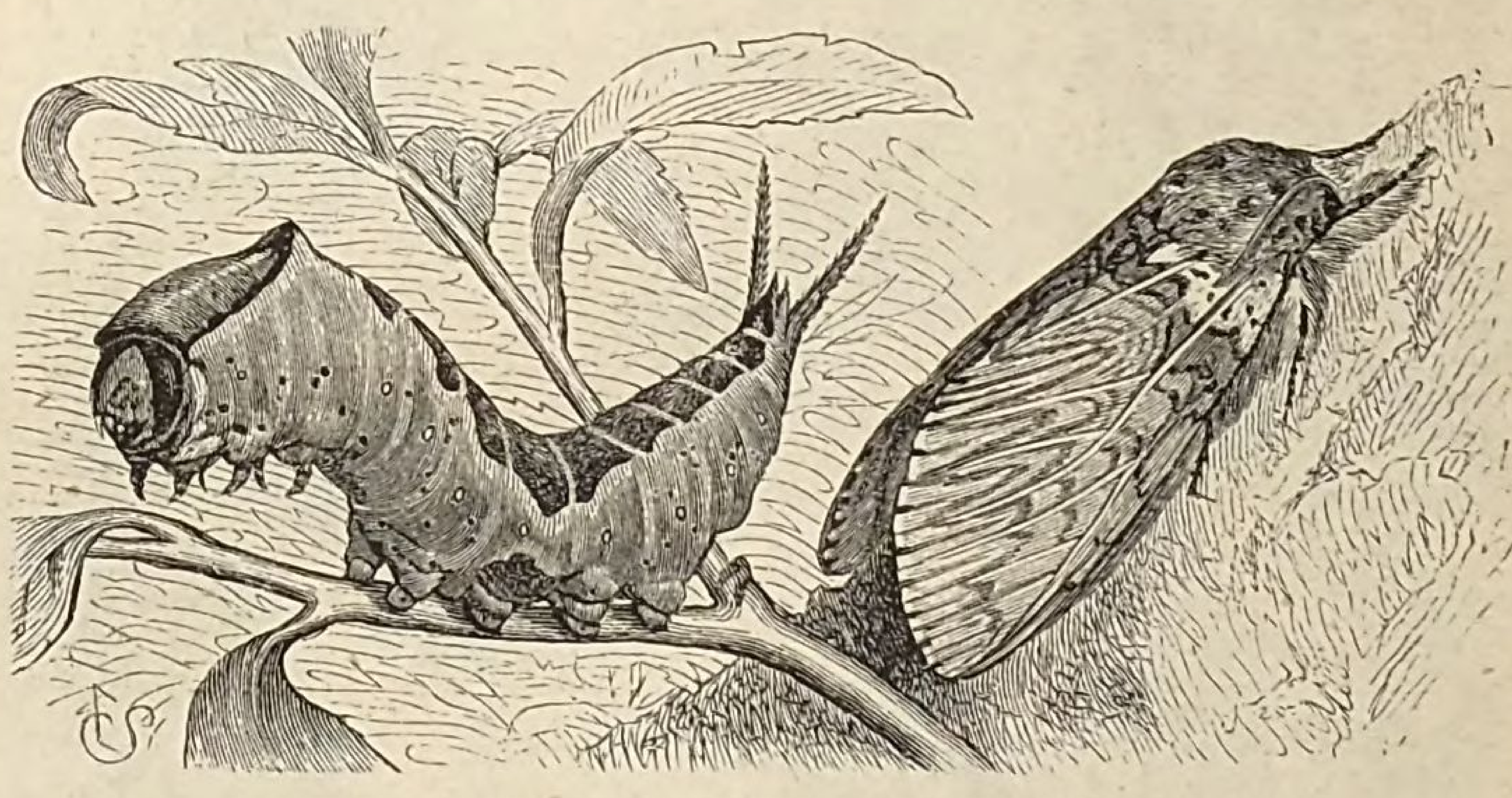
tödter, der goldgrün glänzende Sykophant, welcher als Käfer und Larve ihre Nester schonungslos plündert.

Ein anderer Processionsspinner verheert zuweilen, mehr dem Norden angehörig, die Kiefernbestände meist gemeinsam mit der Nonne. Cnethocampa pinivora Treitschke ist als Falter dem Eichen-Processionsspinner nahe verwandt; als Raupe unterscheidet er sich von jenem schon durch die schwarzen Sammtflecke des Rückens. Doch auch die Lebensweise ist etwas abweichend; während jene Raupen in keilförmigem Zuge aus- und einziehen, sieht man diese nur eine hinter der andern hermarschiren. Sie bergen sich tagsüber unter flachem Gewebe in dem dürren Sande am Fuße der Bäume und überwintern als Puppen.

Sechzehnte Gattung: Harpyia *Ochsenheimer.* Gabelschwanz.

Fühler gekämmt, zuweilen ihre Spitze nackt, Saugrüssel sehr kurz, Taster deutlich, Beine wollig behaart; Weibchen ohne Afterwolle.

Raupen von absonderlicher Gestalt. Ohne Nachschieber erhebt sich der letzte Ring mit den vorhergehenden fußlosen Ringen in der Ruhe aufwärts



Hermelinspinner (Harpyia vinula Linné).

und endet meist in zwei Spitzen, zugleich wird auch der Vorderkörper aufgerichtet. Verwandlung meist in festgeleimter, durch Abnagsel verstärkter flacher Hülse an Stämmen und Zweigen oder in seidenem Gewebe zwischen Blättern.

a. Fühler bis zur Spitze gekämmt; Raupen glatt, strecken gereizt rothe Fäden aus der Schwanzgabel.

1. Harpyia vinula Linné. **Hermelinspinner.** Flügelspannung 55—68 Mmt. Grauweiß, schwarz gefleckt, Vorderflügel mit vielen schwarzen Zickzacklinien und braunem Geäder, Hinterleibsringe jederseits am Grunde mit großem schwarzen Rückenfleck.

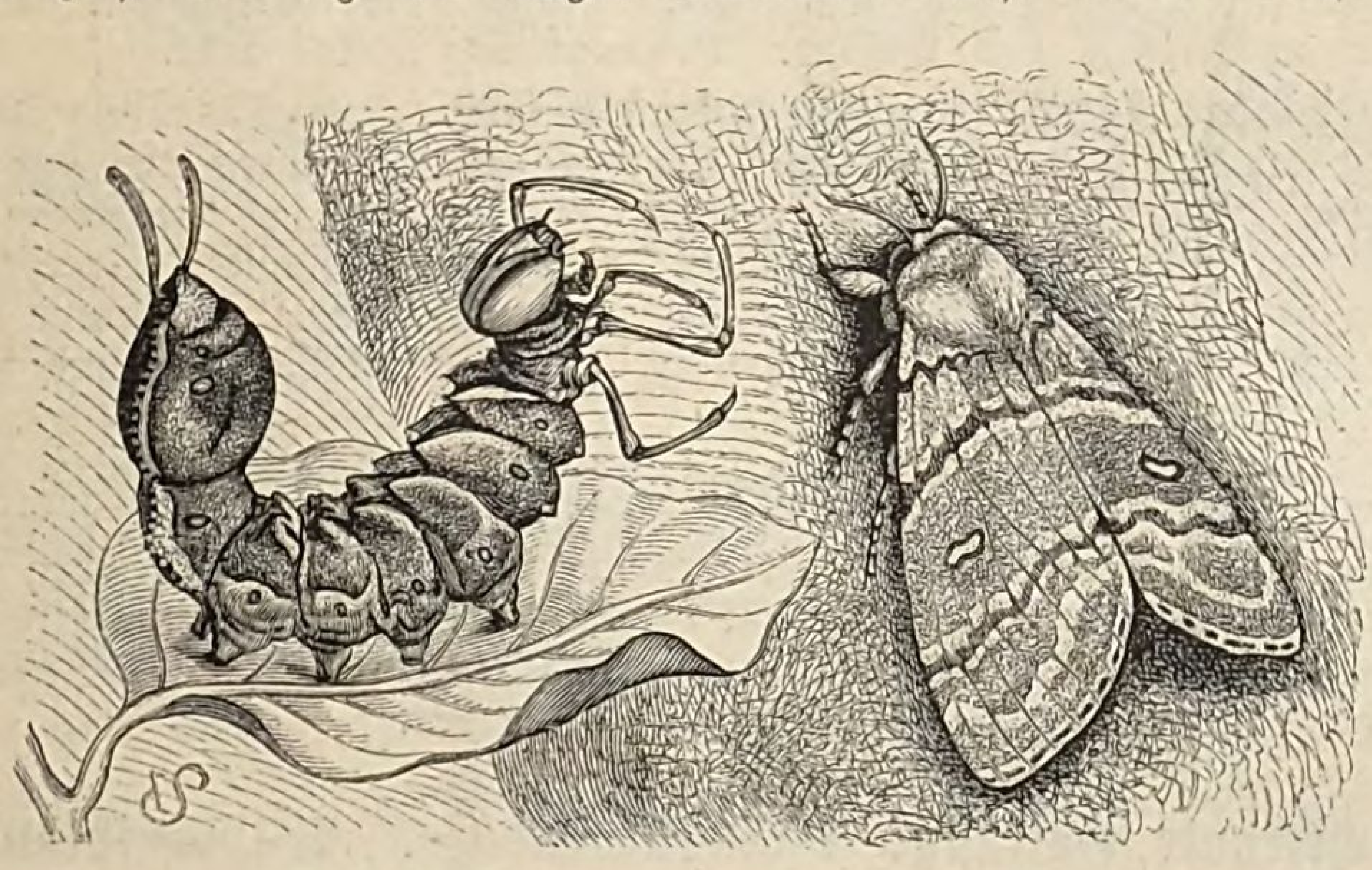
Raupe grün, vor der Verpuppung rothviolett, ein dreieckiger Nackenfleck und ein lang rautenförmiger, mit jenem auf dem kegelig erhöhten vierten Ringe zusammenstoßender Rückenfleck graublau und grün oder roth gemischt, fein weiß oder gelb umsäumt. Der flache, braune Kopf wird von der ruhenden Raupe in den vorn roth gefärbten und mit zwei schwarzen Flecken verzierten ersten Ring eingezogen, wie unser Bild zeigt. Beunruhigt spritzt sie aus einer Querspalte unterhalb des Mundes einen ätzenden, scharfen Saft dem Feinde entgegen und treibt gleichzeitig aus der Schwanzgabel feine rothe Fäden hervor (Peitschenraupen). Sie lebt Juli, August auf Pappel- und Weidenarten. Zur Verwandlung fertigt sie an passender Stelle der Rinde am untern Stammtheile ihrer Nährpflanze aus Abnagsel der Unterlage ein festgeleimtes flaches Gehäuse, in welchem die stumpfe rothbraune Puppe überwintert. Im April, Mai entwickelt sich der Falter.

Eine zweite weit seltenere Art mit schneeweißer Grundfärbung ist Harpyia erminea Esper, deren Raupe sich besonders durch einen weißen Streif auszeichnet, welcher von dem siebenten Ringe nach dem zweiten Bauchfußpaar herabgeht. Außerdem gehören noch einige kleinere deutsche Arten hierher, die als Falter im Vorderflügel mit deutlichen hellern und dunkler grauen Querbinden gezeichnet sind. Als Nährpflanze der Raupen tritt hier zu den genannten noch Birke, Buche, Espe und Erle.

b. Fühler der Männchen mit kahler Spitze; Raupen gehöckert, ohne ausstreckbare Fäden.

2. Harpyia fagi Linné. **Buchenspinner.** Flügelspannung 55—68 Mmt. Aschgrau und braungrau; Vorderflügel rothgrau, am Grunde und zwei Querbinden weißlich, vor dem Saum eine Reihe schwarzer, wurzelwärts weiß eingefaßter, dicker, runder Punkte.

Raupe mit außerordentlich stark verlängertem zweiten und dritten Paar der Brustfüße. Braun; der vierte bis sechste Ring mit je zwei spitz kegelförmigen Rückenhöckern, die hintern Ringe breit, an den Seiten gezähnt, enden in zwei bewegliche keulenförmige Schwanzspitzen. In der Ruhe richtet die Raupe Vorder- und Hintertheil in die Höhe und legt die langen Vorderbeine dicht an die Brust an. Sie



Buchenspinner (Harpyia fagi Linné).

lebt im August, September auf Eichen, Buchen, Haseln, Erlen, Linden und Birken, verwandelt sich an der Erde zwischen Blättern in seidigem Gewebe zur glänzend rothbraunen Puppe mit vier krummen, spitzen Häkchen am After, welche, überwintert, Mitte Juni den Falter ergibt.

3. Harpyia Milhauseri Fabricius. Flügelspannung 45—50 Mmt. Fühler in beiden Geschlechtern bis zur Spitze gekämmt, Vorderflügel aschgrau, weißgrau und braungelb gemischt, am Innenrande fleckig schwärzlich, Hinterflügel weiß, mit schwärzlichem, weiß getheiltem Hinterwinkel. Mai, Juni.

Raupe grün, weißgelb gekörnt, rauh punktirt. Die mittlern Ringe mit je einem spitzen, rothen Höcker, der vorderste an der Spitze gegabelt und mit fleischfarbenem, roth gerandetem Seitenfleck. Der Endring ist schildförmig, schief aufgerichtet und mit einem braungelben, hell umsäumten Mittelfleck gezeichnet. Lebt Juni, Juli auf Eichen und Buchen, verwandelt sich in festgeleimtem, hornhartem, rindenfarbenem Gespinst am Stamme in die Puppe, welche überwintert.

B. Hinterschienen mit End- und Seitensporen.

Siebzehnte Gattung: Notodonta *Ochsenheimer*.

Fühler gekämmt, beim Weibchen zuweilen fadenförmig, Saugrüssel sehr kurz, Brustrücken meist geschopft, Vorderflügel am Innenrande mit vor-

tretendem Schuppenzahn, der sich bei geschlossenen Flügeln über den Rücken erhebt.

Raupen nackt; entweder mit Höckern auf den mittlern Ringen, dann Vorder- und Hintertheil gewöhnlich in die Höhe gerichtet, oder auf dem letzten Ringe mit zwei Spitzen, das Vordertheil dann in der Ruhe zurückgelegt; auch mit erhabenen Wülsten oder ganz glatt. Verwandeln sich an der Erde in mit Erdkrümchen vermischtem Gewebe oder zwischen Blättern. Puppe am hintern Ende mit Stacheln. In Europa kommen etwa zwanzig Arten vor.

1. **Notodonta palpina** Linné. **Sichelführer.** Flügelspannung 40—50 Mmt. Taster halb so lang als die Fühler, Vorderflügel am Innenrande mit großem schwärzlichen und vor dem Hinterwinkel mit kleinerm Schuppenzahn, Außenrand scharf gezähnt. Gelblichweiß; Vorderflügel mit undeutlichen Zackenlinien und Mittelschatten, welche Zeichnungen auf den Adern durch braune Beschuppung schärfer hervortreten. Flugzeit Mai bis August.

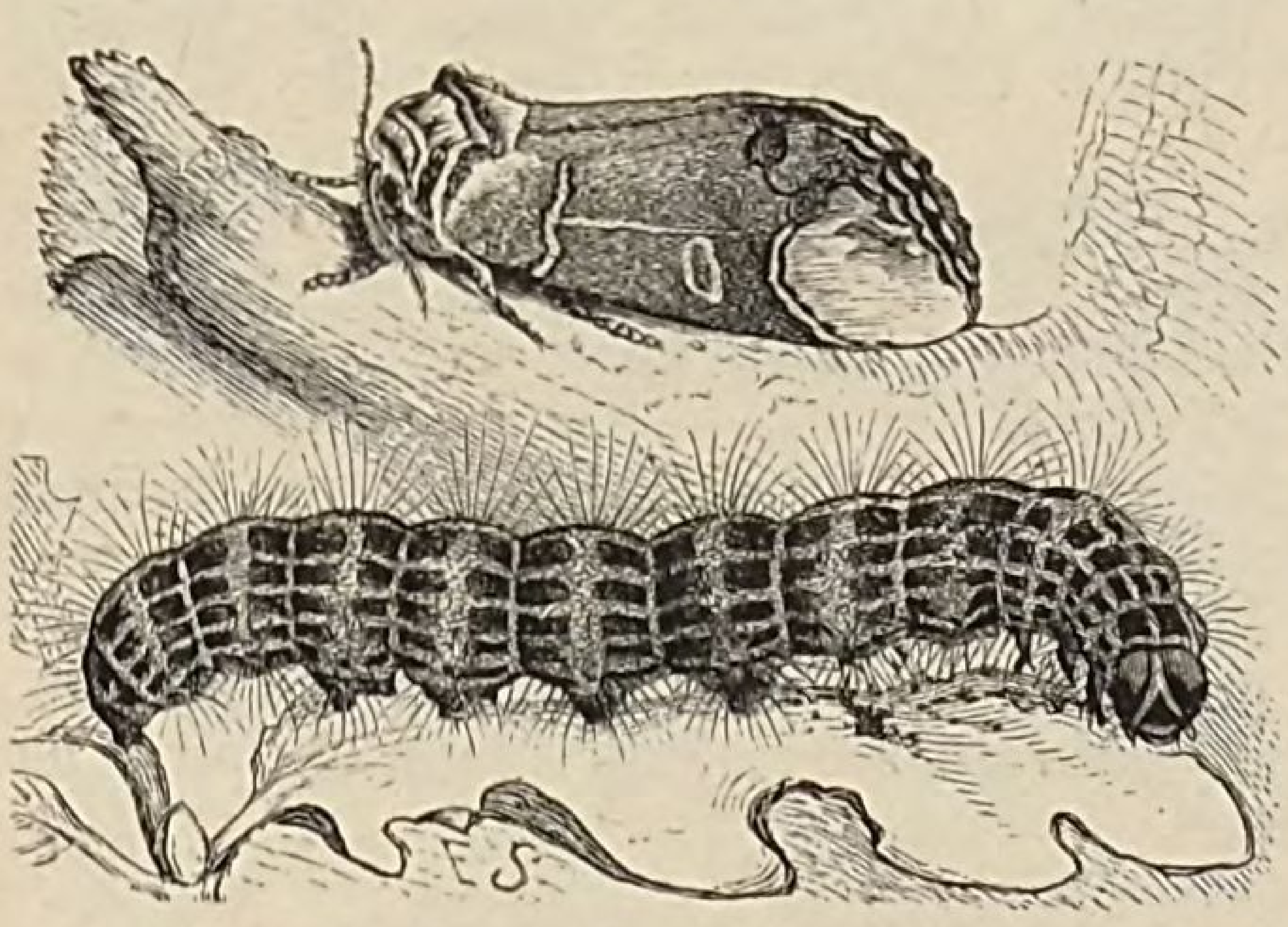
Raupe schlank, nackt, bläulichgrün, stark weißlich bereift mit weißen Rückenlinien und gelbem Seitenstreif, welcher vorn den Kopf säumt, hinten in zwei wagerecht abstehenden Spitzchen endet; Kopf flach, grün, in der Ruhe gerade vorgestreckt. Lebt im Juli bis October an Pappeln und Weiden. Verwandlung in der Erde.

2. **Notodonta Ziczac** Linné. **Zickzackspinner.** Flügelspannung 38—45 Mmt. Taster nicht die Kopfspitze überragend, Vorderflügel am Innenrande nur mit einem Schuppenzahn, Außenrand schwach gezähnt. Gelbbraun; die Vorderrandhälfte des Mittelfeldes der Vorderflügel röthlichweiß, rostbraun gezeichnet, Queraderfleck stark mondförmig gebogen, dick schwarzbraun, vor dem Saum eine rothbraune Wellenlinie, Hinterflügel hell mit dunkelm Queraderfleck. Fliegt April bis Mai und zum zweiten mal Juli bis August.

Raupe mit schlanken Brustringen, der fünfte und sechste Ring mit je zwei großen kegeligen Rückenhöckern, die hintern Ringe verdickt mit pyramidenförmiger Erhöhung. Violett, rosenroth oder röthlichbraun; die Seiten der vordern und hintern Ringe rothgelb, gelbroth gefleckt, vom Kopf bis zur Spitze des vordern Rückenhöckers ein braunrother Streif. In der Ruhe Vorder- und Hintertheil in die Höhe gerichtet. Vorkommen und Verwandlung wie bei dem vorhergehenden.

Achtzehnte Gattung: Phalera *Hübner*. Wappenspinner.

Taster kaum länger als der Kopf, Fühler beim Männchen perlschnurförmig, tief eingeschnitten gefranst, beim Weibchen borstenförmig; Brustrücken vom Kopf aus nach hinten aufgestülpt behaart und der Vorderflügelspitze gleichgefärbt.



Mondvogel (Phalera bucephala Linné).

Raupen gestreckt dünn behaart, leben in der Jugend gesellig und verwandeln sich in der Erde.

Nur zwei europäische Arten bekannt, von denen die eine nur dem Süden angehört. Weit verbreitet ist:

Phalera bucephala Linné. **Mondvogel.** Flügelspannung 50—60 Mmt. Weißlich; Vorderflügel heller und dunkler silbergrau mit zwei dunkel gesäumten Querstreifen, deren äußerer den großen hellgelben, braungelb gewässerten Spitzenfleck begrenzt, Brustrückenfleck doppelt brandbraun gesäumt. Flugzeit Mai, Juni.

Raupe schwarz mit gelben Längslinien, die durch gleichfarbige Querbinden unterbrochen sind, Kopf schwarz mit gelbem Winkelzeichen. Lebt gesellig auf Linden, Eichen, Weiden, Erlen, Birken, Pappeln, Rosen und andern Laubhölzern. Eine durch Zufall auf eine Zwergpalme (Chamaerops humilis) gerathene Raupe verzehrte selbst deren harte Blätter. Werden durch das starke Befressen der Bäume in Gärten und Anlagen unangenehm, ohne den Bäumen dauernd zu schaden.

Neunzehnte Gattung: Pygaera *Ochsenheimer.*

Kleine Spinner, mit ähnlicher Bildung des Brustrückens, doch in beiden Geschlechtern gekämmten Fühlern, welche mit vorgestreckten Vorderbeinen und aufgekrümmtem Hinterleibe ruhen, schließen sich hier an; ihre Raupen leben an Pappeln und Weiden zwischen zwei zusammengesponnenen Blättern und verwandeln sich ebenda in weichem Gewebe in walzige Puppen.

Dritte Familie: **Eulen,** Noctuinae.

Familiencharakter. Fühler borstenförmig, beim Männchen selten kurz kammzähnig, nie beim Weibchen; Nebenaugen fast immer vorhanden, Vorderflügel am Außenrande kürzer als am Innenrande, Hinterflügel breit, mit Haftborste, selten bunt gefärbt. Im Mittelfeld der Vorderflügel ist die „Eulenzeichnung" charakteristisch; sie besteht in drei Flecken oder Makeln: auf der Querader steht die Nierenmakel, wurzelwärts davon die Ringmakel und in Verbindung mit der vordern, das Mittelfeld wurzelwärts begrenzenden Querlinie, in deren Mitte die Zapfenmakel; diese Eulenzeichnung fehlt selten ganz. Ein schattenartig sich oft zwischen den Makeln hinziehender Querstreif wird als Mittelschatten bezeichnet, eine gewellte Linie vor dem Saum als Wellenlinie, welche meist durch stärkere Auszackung ein liegendes W, die W-Zeichnung, bildet; zwischen ihr und dem äußern Querstreif liegt die gewässerte Binde.

Raupen meist nackt, doch auch spinnerartig behaart, sechzehnfüßig, seltener vierzehn- oder auch nur zwölffüßig, indem dann die vordern Bauchfüße fehlen; ihr Gang ist dann spannerartig (Halbspannraupen).

1. Cymatophoridae, spinnerartige Eulen.

Nebenaugen sehr klein; die achte Längsader der Flügel entspringt frei aus der Wurzel, ohne sich mit der vordern Mittelader zu verbinden; die siebente Längsader der Hinterflügel zweigt sich vor dem Ende der Mittelzelle von der vordern Mittelader ab.

Raupen nackt, höckerig oder glatt, sechzehnfüßig. Verwandlung an der Erde in leichtem Gespinst oder Moos.

Erste Gattung: Thyatira *Ochsenheimer.* **Brombeereule.**

Vorderflügel auffällig gezeichnet, zweiter und dritter Hinterleibsring mit Haarschöpfen, hintere Schulterdecken aufgerichtet. Raupen schlank, höckerig mit kleinem runden Kopf. An Brombeeren; ruhen am Tage an der Unterseite der Blätter mit emporgerichtetem Vorder- und Hintertheil. Die verbreitetste Art ist:

Thyatira batis Linné. **Märzvogel.** Flügelspannung 35—40 Mmt. Vorderflügel dunkelbraun, mit fünf großen rosenrothen, bräunlich gekernten Flecken, Hinterflügel gelbbräunlich. Mai, Juni an Waldrändern in der Nähe der Nahrungspflanze.

Raupe braun und rostfarben gescheckt; auf dem ersten Ringe ein zweispitziger, vorwärts geneigter Höcker, zwei schwarze erhabene Punkte auf dem dritten Ringe und ein weißlicher Rückenfleck bis zur Spitze des Rückenhöckers auf dem fünften Ringe, die folgenden Höcker stumpf; am Bauch eine weißliche Mittellinie. Lebt im Juli, August auf Brombeeren und überwintert als Puppe. Auf dem Separatbilde „Nachtschmetterlinge an der Apfelschnur" ist Thyatira batis Linné in Nr. 8 und die verwandte Thyatira derasa Linné in Nr. 4 veranschaulicht.

Die Arten einer zweiten Gattung: Cymatophora Treitschke, sind wenig auffällig gezeichnet. Vorderflügel meist grau mit deutlichen Querlinien, ihre Spitze durch einen schwarzen Strich getheilt; der Hinterleib höchstens mit einem Haarschopf. Als Raupen leben sie auf Laubholz zwischen zusammengesponnenen Blättern und verwandeln sich an der Erde in eine vorn dicke, hinten spitzkegelige Puppe.

2. Noctuae, echte Eulen.

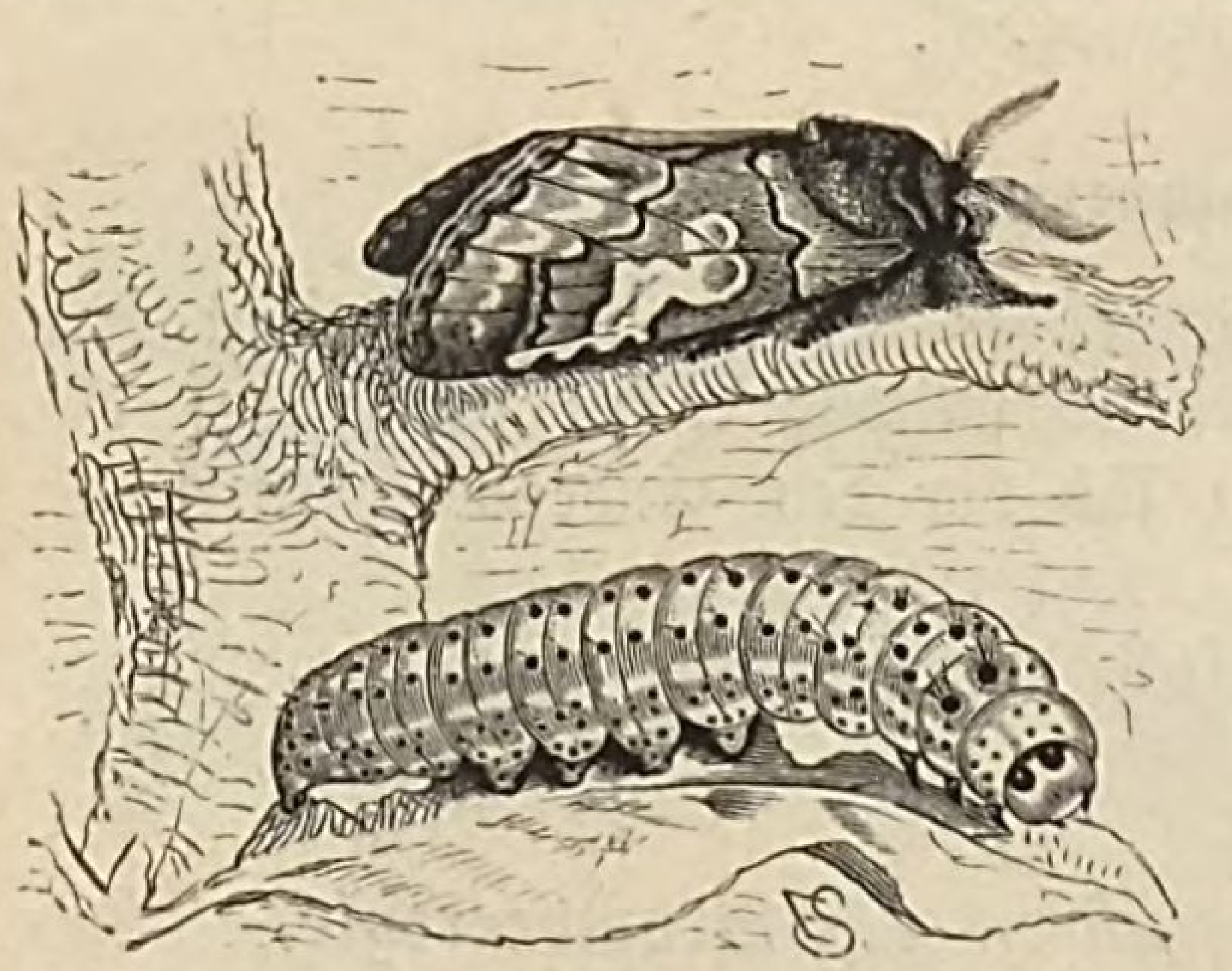
Nebenaugen deutlich; die achte Längsader der Flügel verbindet sich bald nach ihrem Ursprung aus der Wurzel auf eine kurze Strecke mit der vordern Mittelader und scheint dann oft aus dieser zu entspringen, die siebente Längsader der Hinterflügel zweigt sich im Endwinkel der Mittelzelle von der vordern Mittelader ab.

Zweite Gattung: Noctua *Linné.* Eule.

In ungefähr fünfzehnhundert Arten bekannt, finden sich in Europa allein etwa tausend bekannte Arten verbreitet. Die Nebenaugen sind meist deutlich; die achte Längsader entspringt aus der Wurzel, läuft jedoch mit der vordern Mittelader eine kurze oder längere Strecke verbunden und scheint daher zuweilen aus dieser zu entspringen; die siebente Längsader der Hinterflügel zweigt sich in der vordern Ecke der Mittelzelle ab.

a. Bombycoidea.

Fühler des Männchens gekämmt, Kopf eingezogen, Halskragen nicht kapuzenförmig, Brustrücken hinten mit gestutztem Schöpfchen. Raupen mit behaarten Knopf- oder Punktwarzen, fressen am Tage auf der Futterpflanze sitzend. Verwandlung im Gespinst.



Blaukopf
(Noctua coeruleocephala Linné).

Rüssel kurz und weich (Diloba).

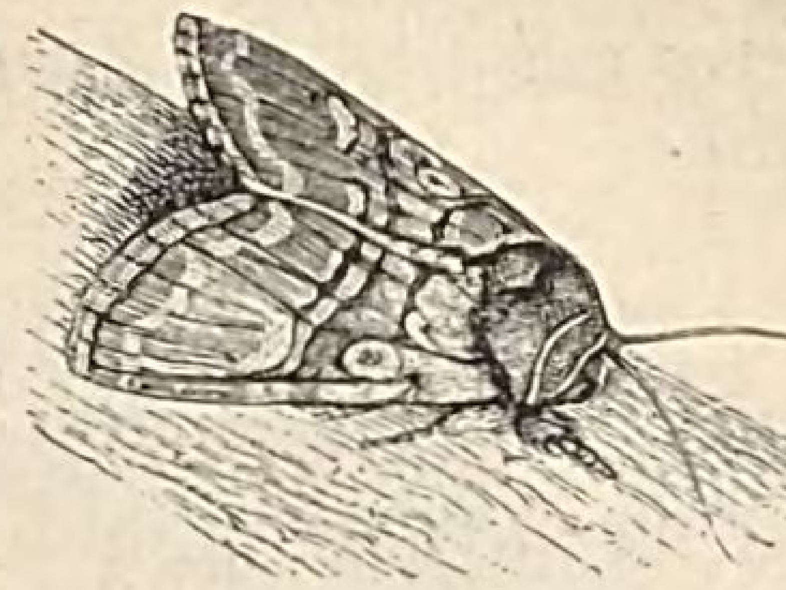
1. Noctua coeruleocephala Linné. **Blaukopf, Brillenvogel.** Flügelspannung 30—40 Mmt. Fühler des Weibchens gezahnt, Vorderflügel blaugrau mit zwei zackigen schwarzen Querlinien, Ring und Nierenmakel groß, mitsammen verbunden, grünlichweiß, Halskragen rothbraun, Rücken grau, weiß behaart. August bis October.

Raupe bläulich oder grünlichweiß, Rücken und Seitenstreif verwaschen gelb, mit schwarzen, eine steife Borste tragenden Wärzchen; Kopf graublau mit vier schwarzen Flecken. Lebt Mai bis Juni auf Obstbäumen und verwandelt sich in festem, grauem, mit Flechten versponnenem Gespinst am Stamme oder an Steinen in eine walzenförmige, rothbraune Puppe mit dunklerm Rücken und bläulicher Bestäubung.

Rüssel kurz und hornig (Demas).

2. Noctua coryli Linné. **Haseleule.** Flügelspannung 35 Mmt. Fühler des Weibchens borstenförmig; Vorderflügel bläulichgrau, Wurzelhälfte rostbraun, Querlinien und Saum der Makeln schwarz. Mai bis Juli.

Raupe weißlich oder röthlich mit Sternhaaren auf Knopfwärzchen; jederseit des zweiten Ringes und auf dem elften ein Büschel schwarzer Haare, auf dem vierten und fünften ein solcher fuchsroth, im übrigen weißlich behaart. Lebt vom Juli bis October auf Laubholz: als Haseln, Rüstern, Buchen, Erlen, Eichen, Linden.



Haseleule (Noctua coryli Linné).

b. **Acronyctidae.**

Kopf kaum eingezogen, Brustrücken vorn gerundet, hinten mit gestutztem Schöpfchen, Fühler in beiden Geschlechtern borstenförmig. Raupen mit behaarten Wärzchen. Verwandlung in mit Holz- oder Erdtheilchen vermischtem Gespinst.

3. Noctua Orion Esper. **Eichbaumeule.** Flügelspannung 30—35 Mmt. Kopf, Brustrücken und Vorderflügel hell bläulichgrün, schwarz und weiß gefleckt, Hinterflügel schwärzlich, im übrigen grau. Mai, Juni.

Raupe schwarz, röthlichgrau behaart, mit drei breiten, hellgelben Rückenflecken, rothen oder gelben Wärzchen; Kopf schwarz, weiß punktirt, mit röthlichgelbem Halsband. Lebt vom Juli bis September auf Eiche. Puppe überwintert in festem Gespinst an der Erde.

4. Noctua leporina Linné. **Aderpunkt.** Flügelspannung 35—50 Mmt. Weiß; Vorderflügel mit wenigen schwarzen Hakenfleckchen, Fransen mit schwarzen Punkten. Mai bis Juli.

Raupe mit langen, niedergebogenen Seidenhaaren dicht besetzt, zuweilen mit vier dünnen schwarzen Haarpinseln auf dem Rücken. Veränderlich: blaßgrün mit weißen Haaren oder gelb, gelb behaart, Rücken und Seitenlinie schwarz. Lebt einzeln auf Birken, Erlen, Weiden, Rüstern, Pappeln und anderm Laubholz, verwandelt sich in festem Gespinst im September in eine dunkelbraune Puppe, welche überwintert.

5. Noctua aceris Linné. **Ahorneule.** Flügelspannung 35—45 Mmt. Vorderflügel weißgrau, dunkler angeflogen oder braungrau, Makeln deutlich; die doppelt gewellten Querlinien, ein Strich aus der Wurzel, ein kürzerer im Innenwinkel und Punkte vor dem Saum schwarz, Hinterflügel weiß mit mehr oder weniger braun bestäubten Adern. Mai bis Juni.

Raupen bärenspinnerartig, mit Haarbüscheln, hellgrau oder gelbweiß, jeder Ring mit rautenförmigem, glänzend weißem, schwarz gesäumtem Rückenfleck, neben dem jederseits ein gelbrother Haarbüschel steht. Leben gesellig vom Juli bis September auf Roßkastanien, Ahorn, Buche, Eiche, Linde, Rüster und andern Laubhölzern, die sie zuweilen ganz entblättern. Verwandeln sich in hartgeleimtem Gespinst in eine schlanke rothbraune Puppe, welche überwintert.



Kleine Pfeileule (Noctua tridens Schiffermüller).

6. Noctua tridens Schiffermüller. **Kleine Pfeileule, Aprikoseneule.** Flügelspannung 30—40 Mmt. Vorderflügel röthlichgrau mit schwarzem ästigen Längsstrich aus der Wurzel, äußere Querlinie saumwärts schwarz gezackt; schwarze Striche bilden Buchstabenzeichen in Gestalt eines χ und ψ; Hinterflügel und Fransen weiß. Juni, Juli.

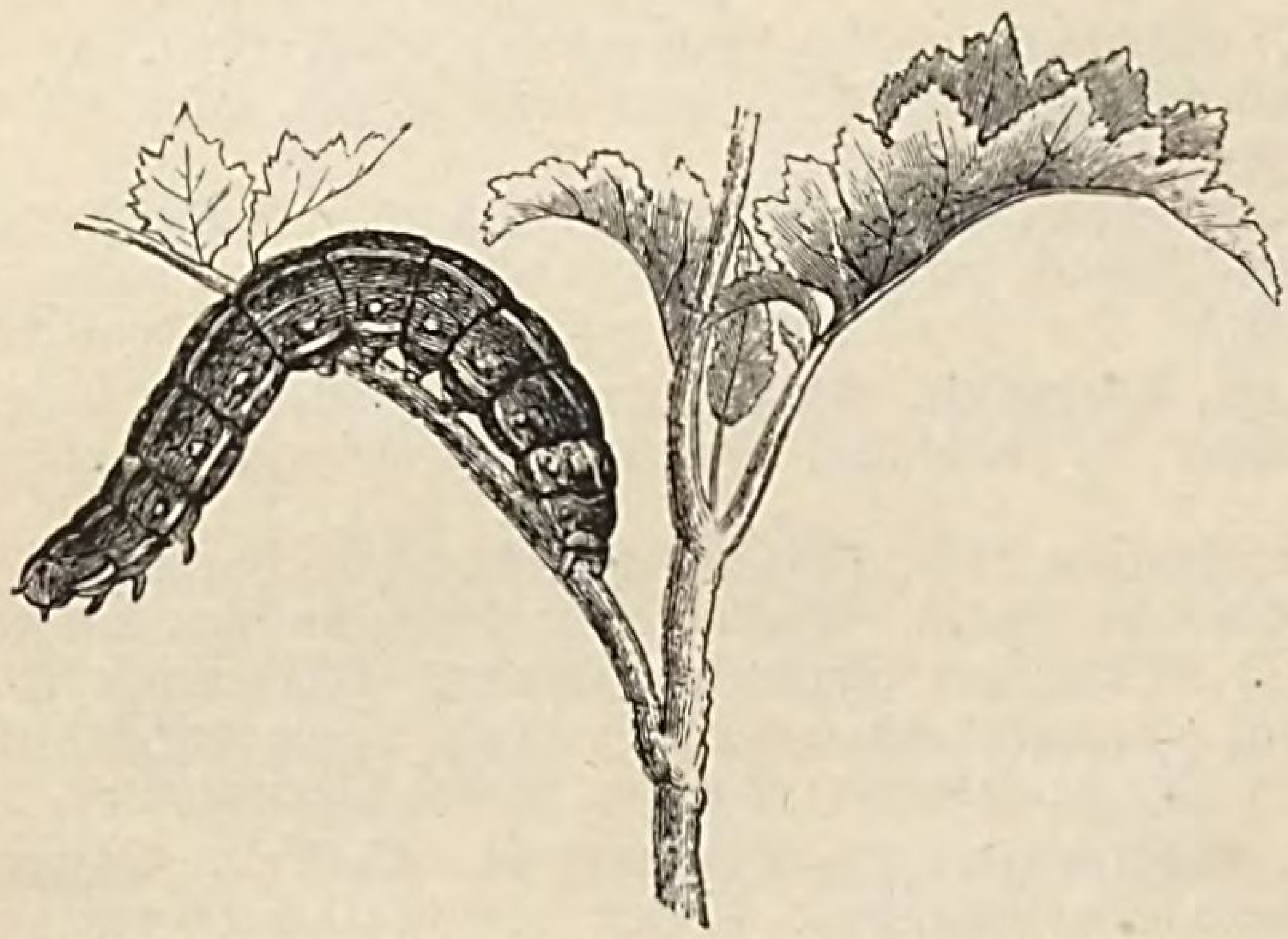
Raupe schwarz mit zwei orangerothen Rückenlinien, der vierte Ring mit schwarzem Zapfen, der elfte mit schwarzer, roth und weiß gefleckter Erhöhung. Lebt im Mai, dann wieder vom Juli bis September auf Obstbäumen, Schlehen, Weißdorn, Weiden und Rosen.

c. Hadenidae.

Vorderflügel dreieckig mit gewelltem Saum, Kopf kaum eingezogen, Brustrücken vorn und hinten geschopft, doch der Halskragen nicht kapuzenförmig vorstehend, Hinterleib meist mit Haarschöpfen. Raupen walzig kahl oder zerstreut einzelhaarig. Verwandlung in oder an der Erde. Fressen nur nachts.

1. Augen behaart.

7. Noctua brassicae Linné. **Kohleule.** Flügelspannung 35—40 Mmt. Graubraun oder braungrau; Vorderflügel unter der Wurzel und gegen die Spitze kupferig schimmernd, Nierenfleck saumwärts weiß eingefaßt, mit zwei weißen Punkten, Flecke und Querlinien schwarz gesäumt, Wellenlinie weißlich mit deutlichem W, Hinterflügel graubraun mit deutlichem Mittelmond auf der untern Seite, Vorderschienen mit braunem Hornhaken. Mai bis August.



Kohleule (Noctua brassicae Linné), Raupe.

Raupe veränderlich, grün bis braun, der Rückenstreif schwärzlich mit feinen weißen Längslinien, Seitenstreif schmuziggelb oder grau, jeder Ring mit seitlichem Schrägstrich, auf dem elften Ringe ein heller Fleck hinter einer hufeisenförmigen Zeichnung. Lebt auf Kohl, die Herzblätter ausfressend und ihn durch ihren Koth verunreinigend, auf Salat, Ampfer und Mohn. Verwandlung im August, September in der Erde ohne Gespinst. Puppe glänzend braunschwarz. Ueber ganz Europa verbreitet und, in Menge auftretend, verheerend; Absuchen und Tödten der Raupen, Begießen der Pflanzen mit Seifenwasser und Bestreuen mit Kalk sind die Vertilgungsmittel. Noch einige andere verwandte Eulenraupen trifft man auf denselben Pflanzen an, so die moosgrüne Raupe mit sammtgrünen Flecken und Schrägstrichen der Flohkrauteule (Noctua persicariae Linné), die olivengrüne, schwarz und weiß punktirte mit weißem Seitenstreif der Gemüseeule (Noctua oleracea Linné), die hell und dunkel marmorirte mit jederseits weiß eingefaßter Seitenlinie der Kleeeule (Noctua trifolii Rottemburg).

8. Noctua pisi Linné. **Erbseneule.** Flügelspannung 35—40 Mmt. Rothbraun; Vorderflügel rostfarben und röthlichgrau gemischt, Eulenzeichnung lichter, Wellenlinie weißgelb gezackt mit scharfspitzigem W und nahe dem Innenrande in einen Hakenfleck erweitert. Mai, Juni.

Die schlanke Raupe ist fleischroth oder schön braunroth mit vier schwefelgelben Längsstreifen. Sie frißt vom Juli bis September auf den verschiedensten Pflanzen und liebt besonders Erbsen, Bohnen wie andere Hülsenfrüchtler. Die Verwandlung erfolgt in der Erde.

2. Augen kahl.

9. Noctua atriplicis Linné. **Meldeneule.** Flügelspannung 40—45 Mmt. Vorderflügel grün, violettgrau und schwarzbraun gemischt, Makeln hell gesäumt, unter ihnen ein blaß rosenrother Splitterfleck; Querlinien violett, schwarz eingefaßt, Hinterflügel grau mit weißen Fransen. Mai, Juni.

Raupe jung grün mit drei Reihen weißer Augenpunkte; erwachsen heller oder dunkler braun, fein schwarz und weiß punktirt, vorletzter Ring mit gelbem, schwarz begrenztem Seitenfleck, Seitenstreif weißlich, sehr veränderlich. Lebt vom Juli bis September auf Ampfer und Melde; zuweilen tritt sie in enormer Menge auf und wird dann in Gemüsegärten schädlich. So sah ich im Jahre 1855 in der Nähe von Halle a./S. diese Raupen in so ungeheuerer Anzahl über einen Fahrweg wandern, daß dieser etwa 10 Mt. breite Zug circa 30 Stunden dauerte. Sie frißt nach Sonnenuntergang und hält sich bei Tage meist versteckt. Verwandlung in der Erde; Puppe überwintert.

10. Noctua basilinea Fabricius. **Queckeneule.** Flügelspannung 39 Mmt. Vorderflügel bleich lederbraun, rostfarben gemischt, ein Längsstrahl aus der Flügelwurzel scharf schwarz, untere Hälfte der Nierenmakel weißlich eingefaßt, mit schwärzlichem Kern, Hinterflügel grau. Mai bis Juni.

Raupe graubraun, drei Rückenlinien und eine Seitenlinie gelbweiß, Nacken- und Afterschild wie der Kopf glänzend braun. Lebt vom Juli und nach der Ueberwinterung bis zum April an Gräsern, besonders auf Wiesen, ohne hier merklichen Schaden anzurichten. Wie wir aber früher Aehnliches bei den Käfern bemerkten, sind auch diese Raupen aus harmlosen Fressern Schädiger unserer Culturgewächse geworden, indem sie wiederholt auf Getreidearten: Roggen, Weizen und im Süden auf Mais, übergegangen sind und merklichen Schaden angerichtet haben. Unterstützt werden sie hierin wol auch von verwandten grasfressenden Arten, als Noctua sordida Borckhausen, Noctua monoglypha und Noctua lateritia Hufnagel.

11. Noctua maura Linné. **Nachtgeist, schwarzes Ordensband.** Flügelspannung 60—70 Mmt. Schwarzbraun; Vorderflügel mit lichterer Eulenzeichnung, ohne Zapfenmakel, Spitzenfleck graugelb, Hinterflügel mit graugelber Mittel- und Saumbinde, unterseits schwarzbraun, alle Flügel breit bleich gesäumt. Fliegt im August und findet sich am Tage an dunkeln Orten am Wasser, unter Brücken, in Badehäusern.

Raupe gelbgrau mit weißlichen Linien, Flecken und Schrägstrichen, auf dem elften Ringe etwas erhöht, mit gelbweißem, vorn schwarz gesäumtem Querstrich, Kopf braungelb, zwei Nackenpunkte weißlich. Lebt tagsüber verborgen auf Erle, Schlehen und verschiedenen niedern Pflanzen.

12. Noctua meticulosa Linné. **Mangoldeule, Achatvogel.** Flügelspannung 45—50 Mmt. Brustrücken mit schneidigem Längskamm, Hinterleib stark geschopft, Vorderflügel gelblich, grünlich schattirt, an der Wurzel fleischfarben mit dunkel lauchgrünen Flecken, rostfarben gefranst, mit stark gezähntem Saum, Hinterflügel weißgelb, goldig schimmernd mit braunen Adern. Mai und Juli. (Fig. 3 auf dem Separatbilde stellt den Schmetterling mit seinen eigenthümlich gefalteten Flügeln dar.)

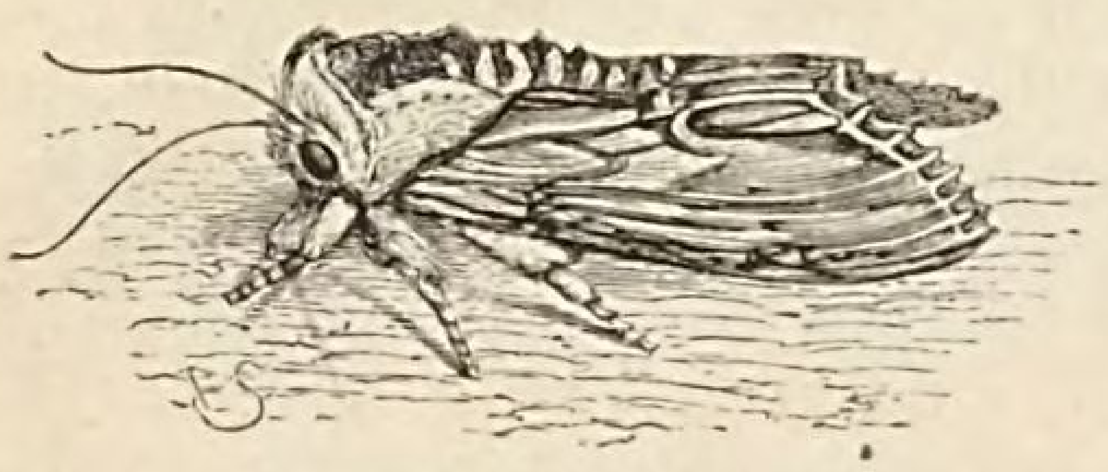
Raupe schmuziggrün oder gelbbraun mit unterbrochen weißer Rückenlinie und dunkeln Seitenschrägstrichen vom vierten Ringe an, Seitenstreif schmal gelblich. März bis Mai und wieder Juli bis August auf Mangold, Goldlack, Schierling, Ringelkraut, Brennessel, Taubnessel und Sternmiere.

d. Cucullidae.

Halskragen hoch, kapuzenartig vorspringend, bedeckt in der Ruhe den Kopf, Hinterleib lang zugespitzt, überragt den Innenwinkel der kleinen Hinterflügel um das Doppelte. Ungefähr 18 deutsche Arten, in ganz Europa dagegen sind 46 bekannt. Ausnahmsweise erscheinen die Vorderflügel bei einer Art: Noctua argentea Hufnagel, glänzend hellgrün mit Silberflecken, bei wenigen Arten sind sie am Vorder- und Innenrande dunkel, dazwischen mit breitem lichten Längsstreif (ihre Raupen fressen dann nur auf Braunwurzgewächsen); die meisten Arten aber haben gleichmäßig graue oder weißgraue Vorderflügel mit oder ohne Eulenzeichnung, welche bei einer Art: Noctua absinthii Linné (Wermutheule), durch zwei Reihen dicker schwarzer Punkte ersetzt wird. Die Raupen sind nackt mit halbkugeligem Kopf, lebhaft gefleckt oder gestreift, sechzehnfüßig; leben meist im Sommer von Blüten und Samen krautartiger Pflanzen, verwandeln sich in dickem Erdgespinst in eine dünnschalige, rothgelbe Puppe mit feulig verlängerter Saug-

rüsselscheide, welche überwintert. Die Falter ruhen mit steil dachig angelegten Flügeln an Baumstämmen, Breterwänden, Zäunen und gleichen durch ihre Färbung meist der Rinde oder altem, morschem und verwittertem Holze.

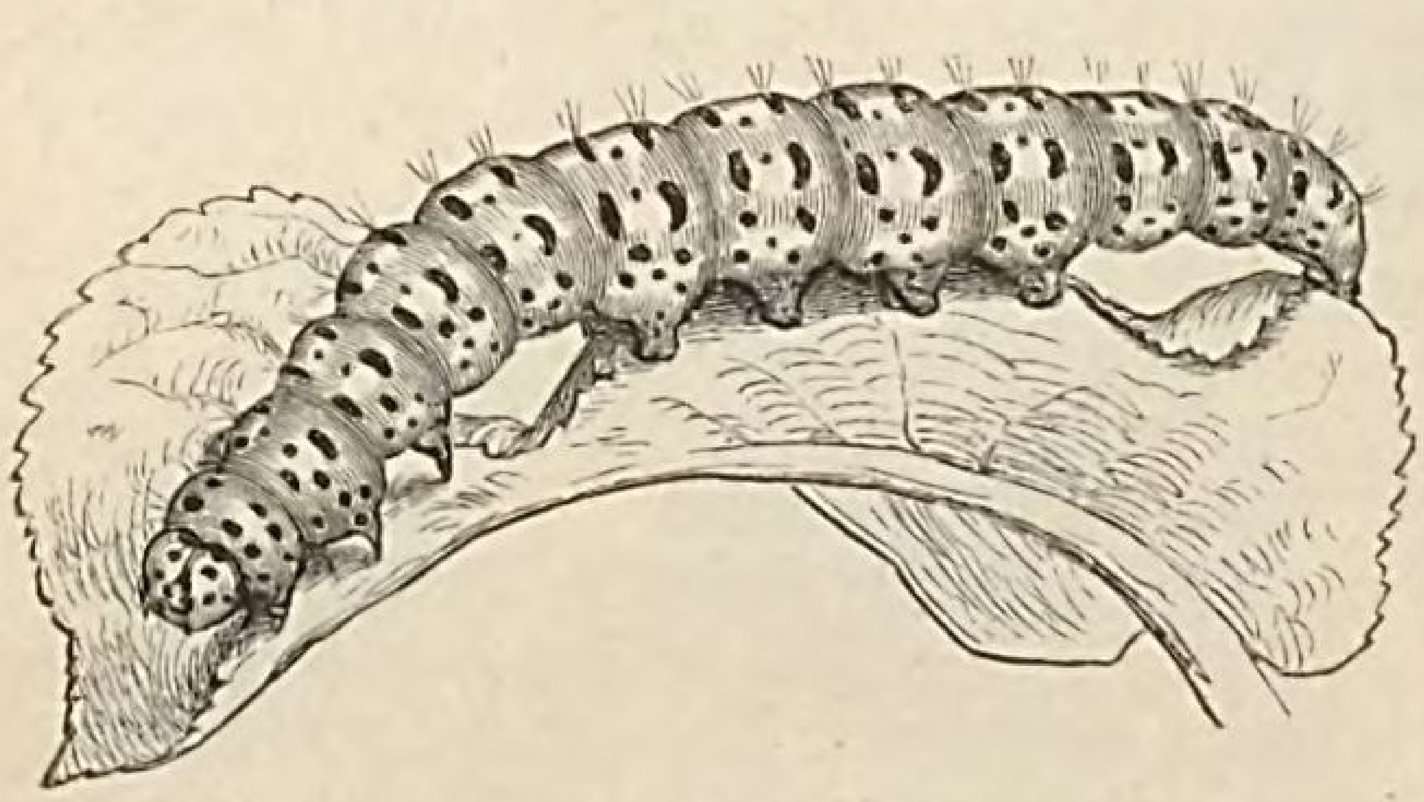
13. Noctua scrophulariae Capieux. **Braunwurzeule.** Flügelspannung 35—45 Mmt. Halskragen und Schulterdecken hell ledergelb, Vorderrand der Vorderflügel violettgrau bestäubt, sonst wie der Innenrand braun, dazwischen statt der äußern Querlinie mit zwei deutlichen Mondflecken; Fransen auf den Adern schwach zahnartig vortretend. Mai, Juni.



Braunwurzeule
(Noctua scrophulariae Capieux).

Raupe bläulich oder grünlichweiß, jeder Ring mit hochgelb und schwarz geflecktem Gürtel, Kopf gelb, schwarz punktirt. Lebt im August auf Braunwurzarten.

14. Noctua umbratica Linné. **Weißer Mönch.** Flügelspannung 50—55 Mmt. Vorderflügel hell aschgrau mit gelbweißen Wischen, Vorderrand ungefleckt, mehrere kürzere und längere Längsstriche und ein Hakenstrich in der Mitte schwarz; die Eulenzeichnung fehlt, Hinterflügel weiß, vor dem Saum oder gänzlich braungrau schattirt mit bräunlichen Adern. Im Juni bis Ende August.



Weißer Mönch (Noctua umbratica Linné).

Raupe dickwalzig, braun, rothgelb gestreift und gefleckt, mit schwarzem Kopf und weißen Fußsohlen. Lebt an Gänsedistel, Haarstrang, Löwenzahn, Klee bis zum September und verwandelt sich in eine gelbbraune Puppe mit etwas verlängerten Flügelscheiden.

e. Orthosidae.

Halskragen gerundet oder ausgeschnitten, nicht kapuzenförmig, Brustrücken nicht oder nur schwach geschopft, auch vorn mit schneidigem Längskamm, Vorderschienen ungedornt.

15. Noctua arundinis Fabricius. **Schilfeule.** Flügelspannung 33—50 Mmt. Vorderkörper und Vorderflügel gelbgrau, gelbbraun oder rothbraun, Adern weiß, Saumlinie gezähnt mit schwarzen Randmondchen und schwarzen Pfeilfleckchen, Hinterflügel gelblichweiß mit schwärzlicher Schattenbinde. August, September.

Raupe schmuzig fleischfarben mit drei lichten Rückenlinien; Kopf, Nacken- und Afterschild schwarzbraun. Lebt in Stengeln des Rohrkolbens vom Juni bis Juli und verwandelt sich daselbst in aufrechter Stellung unter dem zuvor durchgenagten Ausschlüpfloch.

16. Noctua quadripunctata Fabricius. Flügelspannung 30—35 Mmt. Vorderflügel erdgrau, die drei Querlinien und der Mittelschatten am Vorderrande dick schwarz, die bleiche Wellenlinie wurzelwärts rostroth begrenzt, die Makeln dunkler als der Grund, der Nierenfleck von einigen weißen Punkten eingefaßt. Mai bis August; fliegt häufig abends in die Zimmer.



Klebkrauteule
(Noctua gothica Linné).

Raupe röthlichgrau, eine helle Rückenlinie meist nur vorn deutlich, Seiten dunkelgrau gerieselt. Lebt nach der Ueberwinterung im April und Mai auf Sternmiere und Feldsalat.

17. Noctua gothica Linné. **Klebkrauteule.** Flügelspannung 35—38 Mmt. Röthlichbraun, Eulenzeichnung der Vorderflügel und Vorderrand des Mittelfeldes heller; die Mittelzelle von der vordern Querader bis zur Nierenmakel, die Ringmakel unten umschließend, tief schwarz ausgefüllt, von der Zapfenmakel zur äußern Querlinie ein dicker schwarzer Strich. März, April.

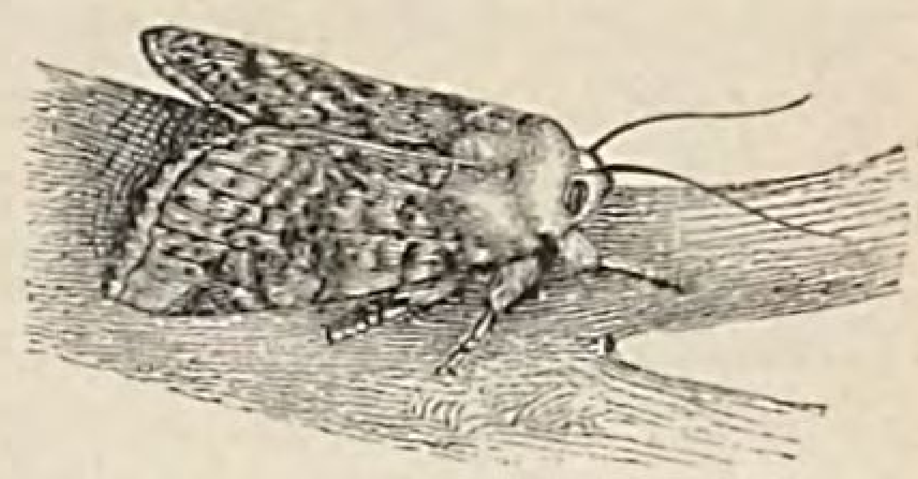
Raupe grün mit drei gelblichweißen Rückenlinien, breitem kreideweißen Seitenstreif, Luftlöcher weiß, braun umsäumt. Lebt Mai bis Juli auf Labkraut, Ginster, Geißblatt und Eichen.

18. Noctua piniperda Panzer. **Forleule, Kieferneule.** Flügelspannung 30—35 Mmt. Vorderflügel gelbroth und grau, die zwei mittlern Querbinden weiß und roth, nach unten zusammenlaufend und durch eine weiße Linie verbunden, Flecke groß, weißlich. Die gewässerte Binde wird von den weißen Adern durchschnitten; Hinterflügel und Hinterleib sind grau. März, April.

Raupe grün mit drei weißen oder gelben Rückenstreifen, Seitenstreif orange, der gelbliche Kopf roth genetzt. Lebt im Juni, Juli gesellig an Kiefern und Fichten. Verwandlung unter der Bodendecke, frei; Puppe dunkelbraun, hinten zweispitzig.

Die Raupe ist ein gefürchteter Nadelholzverderber, sie frißt vorzüglich auf zwanzig- bis vierzigjährigem Holz und verzehrt die jüngern Nadeln bis zur Rinde herab, bohrt sich auch als junge Raupe in die Maitriebe ein. Nächst den wiederholt genannten Raupenfeinden führt man gegen diesen Feind der Culturen die Schweine in den Wald. Im übrigen sind dieselben Gegenmittel hier in Gebrauch, wie sie bei dem Kiefernspinner und der Nonne angegeben wurden.

19. Noctua trapezina Linné. Flügelspannung 27—30 Mmt. Vorderflügel schmuzig ockergelb, röthlich, graulich oder gelbroth, Querlinien scharf weißlich, auf den zugekehrten Seiten braun gesäumt, Makeln bleich umzogen, Nierenfleck schwarz gekernt. Juli.



Noctua trapezina.

Raupe grün, Rückenlinien weiß, Seitenstreif schwefelgelb, Luftlöcher schwarz, auf jedem Ringe vier weiße, schwarz gekernte Wärzchen. Lebt im Mai auf den verschiedensten Laubhölzern. In der Gefangenschaft greift sie andere Raupen an und verzehrt sie; sie gehört zu den als „Mordraupen" bezeichneten Arten.

20. Noctua nictitans Linné (s. Separatbild Fig. 2). Flügelspannung 26—29 Mmt. Vorderflügel braungelb bis rostroth, sehr veränderlich. Die kleine runde Ringmakel gelbbraun, Nierenmakel gelbbraun oder weiß, Hinterflügel bräunlichgrau. Juli.

Raupe graubraun mit schwärzlichen Warzen und gelblichem Kopf; im Mai an Gräsern.

21. Noctua fulvago Linné. Flügelspannung 30—35 Mmt. Blaßgelb; Vorderflügel mit rostfarbenen Fleckchen, die sich bindenartig vereinen, Wellenlinie aus schwarzbraunen Punkten gebildet, Nierenfleck unten und der Raum zwischen den Flecken schwärzlich, Hinterflügel weiß. August.

Raupe graubraun, auf dem Rücken dunkler gerieselt, mit abgesetzt weißer Rückenlinie, Nackenschild schwarz mit zwei weißen Strichen. Lebt jung vom März bis April in dem Marke der männlichen Blütenkätzchen der Wollweide, dann bis zum Mai auf Ehrenpreis, Brombeere und Wegerich.

22. Noctua libatrix Linné. **Kapuzinereule** (s. Separatbild Fig. 5). Flügelspannung 40—50 Mmt. Halskragen geschopft, Vorderflügel unter der Spitze stark ausgeschnitten, der Saum unregelmäßig ausgenagt; rothbraun an der Wurzel und in der Mitte feuerfarben, vorn gegen die Spitze weiß, Querlinien weißlich, Vorderleib feuerfarben, Hinterleib roth und grau. Erscheint zweimal im Jahre und findet sich fast das ganze Jahr hindurch an Mauern und Zäunen.

Raupe schlank, glatt, durchscheinend grün mit weißlichem oder röthlichem Seitenstreif; jung mit drei dunkeln Längslinien. Lebt Mai, Juni, dann August, September vorzüglich an glattblätterigen Weidenarten; verwandelt sich in leichtem Gespinst zwischen Blättern in eine mattschwarze Puppe mit kappenartig vorstehendem Vorderrücken.

23. Noctua pyramidea Linné. **Pyramideneule** (s. Separatbild Fig. 10). Flügelspannung 45—50 Mmt. Vorderflügel graubraun, Querlinien und der kleine Ringfleck deutlich gelblich; dieser dunkel gekernt, jene von schwarzen Zackenlinien eingefaßt, Nierenfleck verdunkelt, Hinterflügel braunroth, vorn grau. Juli.

Raupe mattgrün, weiß gestreift mit pyramidenförmiger Erhöhung auf dem elften Ringe, über welche sich die Rückenseitenlinien bis zur Schwanzspitze fortsetzen, Rückenlinie kreideweiß. Mai bis Juni an Pflaumen, Heckenkirschen, Eichen und andern Laubbäumen, Geißblatt, Johannisbeere, Rainweide.

f. Agrotidae, Ackereulen.

Brustrücken ohne schneidigen Längskamm, meistens glatt, seltener schwach geschopft; Hinterleib ohne Schöpfe, Schenkel unten behaart, hintere Schienen mit Dornborsten, Vorderschienen an der Spitze mit Hornklaue. Die zahlreichen Arten legen in der Ruhe die Flügel flach, fast wagerecht übereinander und versetzen sie, gestört, in zitternde Bewegung.

Raupen kahl und dick, am Tage verborgen. Eine häufige und durch Färbung auffällige Art, welche zur Zeit der Heuernte oft in die Wohnzimmer sich verfliegt, ist:

24. Noctua pronuba Linné. **Hausmutter.** Flügelspannung 55—60 Mmt. Vorderschienen mit Dornborsten, Vorderflügel gelbgrau, braun bis schwarz, Querlinien heller oder fehlend, Hinterflügel hochgelb mit schmaler schwarzer Saumbinde. Juni bis August auf Wiesen im Heu. (S. Separatbild „Nachtschmetterlinge" Fig. 1; Fig. 9 stellt die verwandte Noctua fimbria Linné, gelbe Bandeule, dar.)

Raupe dickwalzig, dunkel erdbraun mit drei hellern Rückenlinien, vom vierten Ringe an auf jedem ein schwarzer Strich; zwei Seitenlinien matt, röthlich gesäumt, Luftlöcher und je ein Punkt daneben schwarz. Lebt vom September an und nach der Ueberwinterung bis Mai an Melde, Primeln, Goldlack, Kohl, Veilchen, Ampfer und andern Kräutern; sie hält sich den Tag über verborgen und frißt nachts, wie ihre zahlreichen Verwandten.

25. Noctua segetum Schiffermüller. **Wintersaateule.** Flügelspannung 48 Mmt. Vorderflügel gestreckt, gelbgrau bis graubraun, dunkler gesprenkelt, vorzüglich beim Männchen gelb schillernd. Eulenzeichnung häufig undeutlich, die Makeln scharf schwarz gerandet, Hinterflügel glänzend weiß. Mitte Mai bis gegen den Herbst.

Raupe erdfarben, grau und grün gemischt, feist und stark glänzend, mit fast durchscheinender Haut und gleich gefärbten Wärzchen, Nackenschild und Kopf dunkler. Lebt vom August an und nach der Ueberwinterung bis zum April, tagsüber verborgen, nachts fressend, auf sehr vielen Kräutern; namentlich schadet sie den Aussaaten aller Gartenpflanzen und Feldfrüchte bedeutend. Zahlreiche Feinde findet sie unter den größern Vögeln, wie Krähen, Elstern, Wiedehopfen, Enten, welche sie aus ihren Verstecken hervorholen, vorzüglich aber stellt ihnen der Maulwurf nach; Schlupfwespen sind von ihnen nur wenige bekannt, dagegen dürften nächtlich auf Raub ausgehende Kröten und Frösche, namentlich der grüne Wasserfrosch, sie reichlich verzehren. Der Falter findet sich über ganz Europa verbreitet, sowie über einen großen Theil Asiens, in Südafrika und Nordamerika der europäischen Cultur folgend.

Eine ähnliche Lebensweise zum Schaden unserer Culturen führen noch mehrere andere Arten; die Nadelholzsaaten werden von Noctua vestigialis Rottemburg, der Kiefernsaateule, verheert, während die Wintersaateule von den folgenden Eulen in ihren Verheerungen unterstützt wird: Noctua exclamationis Linné, N. tritici Linné, N. nigricans Linné und N. corticea Hübner, deren Raupen, matt oder wenig glänzend, in Färbung einander gleichen.

Will man sich gegen ihren Fraß schützen, so muß man sie sammeln, am besten nachts mit der Laterne.

g. Catocalidae, Ordensbänder.

Mittelschienen mit Dornborsten, die Hülfsader der Hinterflügel so stark wie die andern Adern; die Vorderflügel, hell und dunkel gemischt bestäubt mit mehr oder weniger deutlicher Eulenzeichnung, liegen in der Ruhe flach dachartig ausgebreitet, die Falter ruhen an Stämmen, deren Rinde die Vorderflügel gleichen, die Hinterflügel sind blau, gelb oder roth und schwarz. Von diesen großen Eulen sind 32 in Europa heimisch.

26. Noctua fraxini Linné. **Blaues Ordensband.** Flügelspannung 80—90 Mmt. Vorderflügel weißgrau, braun und gelb, Hinterflügel schwarz mit blauer Mittelbinde. August bis October.

Raupe schlank, flach, die zwei vordern Paar Bauchfüße verkümmert, an den Seiten über den Füßen eine Reihe behaarter Hautwimpern, der achte Ring höckerartig erhöht, der Bauch flach, bleich, schwarz gefleckt. Grau; der große weißgraue, schwarz gegitterte Kopf mit gelben Bogenstreifen. Lebt auf Eschen, Eichen und Pappeln vom Mai bis Juli, ruht am Tage flach an den Stamm angedrückt mit ausgestreckten Nachschiebern und verwandelt sich zwischen Blättern oder in Rindenspalten in eine schlanke, blau bereifte Puppe.

27. Noctua paranympha Linné. **Gelbes Ordensband.** Flügelspannung 45—55 Mmt. Vorderflügel graubraun und licht, Querlinien tief schwarz, Hinterflügel hochgelb mit schwarzer Mittel- und Saumbinde; diese läßt am Vorderwinkel eine gelbe Stelle frei. Juli, August.

Raupe von der Gestalt der vorigen, der vierte und elfte Ring mit erhöhten Spitzen, der Höcker auf dem achten Ringe hoch, nach hinten gekrümmt. Lebt im Mai auf Weißdorn, Schlehe und Obstbäumen aller Art.

28. Noctua nupta Linné. **Rothes Ordensband** (s. Separatbild Fig. 6). Flügelspannung 65—80 Mmt. Vorderflügel dunkel aschgrau, Querstreifen braun, Hinterflügel zinnoberroth mit schwarzer, an der Hülfsader deutlich verengter Mittelbinde.

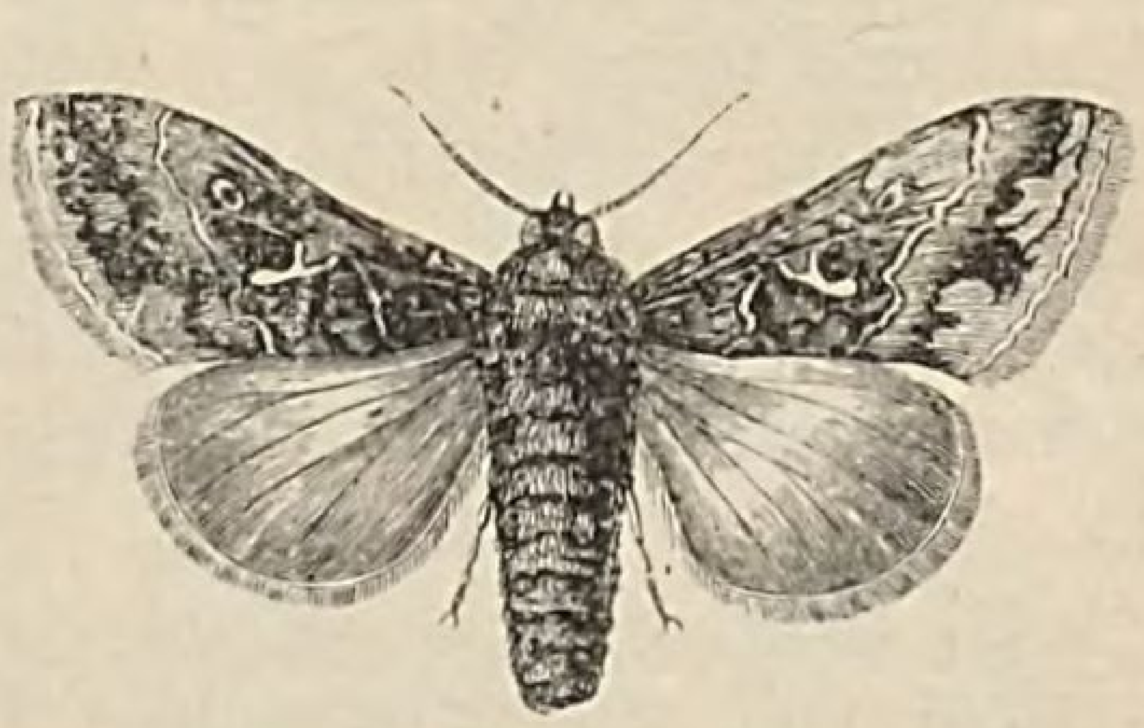
Raupe von angegebener Gestalt, nur der elfte Ring erhöht. Grau, dunkler schattirt und schwärzlich gerieselt; Rückenwarzen und Wulst auf dem achten Ringe weißlich oder fleischfarben, Kopf oben ockergelb, Seitenrand schwarz. Lebt im Mai bis Juli an Pappeln und Weiden, bei Tage in Rindenspalten.

h. Plusiidae, Metalleulen.

Schienen ungedornt, Halskragen nicht kapuzenförmig, Brustrücken mit nach hinten sattelartig aufsteigender Behaarung, der sich die Schöpfe des Hinterleibes anschließen, Fühler lang, Vorderflügel häufig mit Metallflecken.

Raupen vorn dünn, nach hinten verdickt, einzeln behaart; zwölffüßig. Halbspannraupen, Gespinst seidenartig. Puppe mit verlängerter Saugrüsselscheide; die Falter fliegen zum Theil am Tage.

29. Noctua gamma Linné. **Gamma-Eule.** Flügelspannung 35—40 Mmt. Vorderflügel mit dicksilberigem, γ-förmigem Zeichen unter den Makeln; grau, heller und dunkler gewässert, gelblich metallglänzend, mitten schwarzschattig, unter dem γ rostfarben, Querlinien und die Ränder der kleinen Makeln fein silbern oder weißlich. Juli bis October fliegt diese allenthalben gemeine Eule am Tage, die Blüten umschwärmend.



Gamma-Eule (Noctua gamma Linné).

Raupe grün, fein weiß oder gelblich längs gestreift mit weiß umringten Wärzchen, Kopf braungrün. Lebt und frißt vom Mai bis zum October auf Kohl, Salat, Runkelrüben, Hülsenfrüchten, Hopfen, Tabak, Hanf, Flachs und vielen andern Kräutern, verschmäht auch Topfgewächse nicht und fand sich unter andern auch auf Eucalyptus, dem „Blaugummibaum“. In Menge auftretend, zerstört sie nicht selten den Anbau nützlicher Pflanzen.

30. Noctua chrysitis Linné. **Messingeule.** Flügelspannung 35—40 Mmt. Vorderflügel mit zwei messingglänzenden Binden, Wurzel und Mittelfeld graubraun, Saumbinde lichter, Kopf orange. Im Mai, Juli und im August.

Raupe blaugrün ohne Wärzchen, mehrere Rückenlinien und gewellte Seitenlinien weißlich, mit weißem Streif über den Füßen, Bauch weiß punktirt. Mai, Juni und zum zweiten mal August, September an Kohlzahn, Brennessel, Minze, Borretsch, Klette, Karde, Königskerze und andern Pflanzen.

31. Noctua festucae Linné. **Schwingeleule.** Flügelspannung 30—40 Mmt. Vorderflügel goldbraun mit zwei großen Silberflecken im Mittelfelde und silbernem, nach der Spitze zu goldig begrenztem Wisch in der fünften Zelle, am Vorderrande gegen

die Wurzel ein Goldstreif, Hinterflügel metallisch schimmernd. Juli, August an Teichen, Sümpfen, Flußufern.

Raupe grasgrün, Rückenlinie dunkelgrün, weiß gesäumt; feine Seitenlinien gelblich, ein oberseits grün beschatteter Fußstreif weiß, jeder Ring mit gelblichem Querstrich. Lebt im Mai, Juni an Binsen, Rohrkolben, Froschlöffel, Rietgräsern, Schwaden, Rohr und andern Sumpfgewächsen und hält sich gern an nassen Stellen auf.

3. Brephidae, Spannereulen.

Dritte Gattung: Brephos *Ochsenheimer*. Spannereule.

Ohne Nebenaugen, Vorderflügel breit dreieckig, Hinterflügel kurz gefranst, die Hülfsader in der Mitte zwischen der dritten und vierten Längsader, Körper schwach. Die Arten fliegen wild bei Sonnenschein umher.

Raupen: Halbspanner; die drei vordern Bauchfußpaare unvollkommen, schlank, unten flach, oben schwach gewölbt, einzeln, kurz und fein behaart, mit Nacken- und Afterschild und kleinem Kopf. Leben im Mai und Juni an Laubholzbäumen, fressen sich in morsches Holz zur Verwandlung ein oder verspinnen sich am Stamme im Moos. Puppen überwintern; Falter im März und April.

Brephos parthenias Linné. Flügelspannung 35—38 Mmt. Vorderflügel braun, weißlich gemischt und bläulich bestäubt, Hinterflügel orangegelb mit schwarzer Saum- und Mittelbinde; diese oben schmal, verbreitert sich nach unten und dehnt sich bis zur Wurzel aus. Fransen weiß und braun. Im März und April.

Raupe grün mit drei dunklern, gelb gesäumten Rückenlinien, Seitenstreif gelb, Luftlöcher schwarz. Lebt im Juni an Birken, deren Blätter zusammenspinnend.

Als eine höchst eigenthümliche Erscheinung, wie wir solcher schon öfters begegnet, tritt uns hier die Gattung Urania Linné entgegen, welche, durch wenige Arten gebildet, in sich verschiedene Familien zu vereinigen scheint. Solche vermittelnde und verbindende Formen wollen sich nicht dem System fügen und finden bald hier, bald dort ihre Stellung; so auch diese Uraniden. In gewisser Beziehung gleichen sie den Rittern, in gewisser den Spinnern; ihre Stellung erhielten sie aber zuletzt bei den Spannern. Fadenförmige Fühler, die in eine borstenförmige Spitze enden, und lange Taster, deren zweites Glied stark zusammengedrückt und deren Endglied viel dünner, fast cylindrisch und nackt ist, haben die Arten gemein. Der Körper ist gegen die mächtig entwickelten Flügel klein, die Hinterflügel den vordern ähnlich gefärbt, am Außenrande stark gezähnt und am Afterwinkel geschwänzt. Genannt zu werden verdient als prächtigster aller bekannten Schmetterlinge:

Urania Ripheus Cramer. In der Färbung dem Priamus vergleichbar, den er an Schönheit noch übertrifft. Die Oberseite der Flügel ist schwarz und prächtig goldgrün, die hintern im Afterwinkel mit großem, sehr stark glänzendem, purpurgoldigem Felde und schwarzen Flecken; die Zähne und Schwänze sind grün mit schwarzen Spitzen. Rein weiße Fransen, die der hintern besonders lang, umsäumen die Flügel, welche eine ungefähre Spannweite von 96 Mmt. haben. — Die Heimat ist Madagaskar.

Die junge Raupe ist grünlich und glatt, wird dann aber schwarz und bekommt Dornen; erwachsen ist sie schlank, in der Mitte seitlich dick, mit scharf gezähnter Binde aus gelben, grünen und weißen Punkten gebildet. Wie bei den Raupen der Ritter tritt bei der Berührung hinter dem Kopfe auch hier eine karminrothe fleischige Gabel hervor. Zur Verwandlung umgürtet sie sich den Körper mit einem Faden und heftet sich mit dem Körperende an. Die Puppe ist lang und spitz, kaum eckig, grün mit goldigen Binden und am dunkeln Ende goldig punktirt. Die Raupe lebt auf dem Manglebaum.

Vierte Familie: Spanner, Geometrae.

Familiencharakter. Keine Nebenaugen, borstenförmige, zuweilen gekämmte Fühler mit verdicktem Grundglied, Hinterschienen höchstens von doppelter Länge der Hinterschenkel, Vorderflügel breit dreieckig mit einer Innenrandader, Hinterflügel breit mit Haftborste; ihre Vorderrandader entspringt aus der vordern Mittelader oder aus der Wurzel, dann aber ist die Hülfsader schwächer oder fehlt und die Schenkel sind anliegend beschuppt.

Meist schlanke, kleine bis mittelgroße Falter, deren vier Flügel untereinander ähnlich gefärbt und gezeichnet sind und in der Ruhe meist flach ausgebreitet gehalten werden, selten aufgerichtet oder dachförmig. Raupen meist zehnfüßig, indem von den Bauchfüßen nur die zwei letzten Paare vorhanden sind, selten sind deren drei, doch dann die Raupen zwölffüßig; Spannraupen. Leben an Holzgewächsen und Kräutern, nur wenige Arten von Algen. Verwandlung über der Erde in Gespinsten oder in der Erde mit oder ohne Gespinst. Puppen nackt mit kegeligem Hinterleibe und dornförmigem Kremaster oder mit Börstchen am Afterstück.

An Artenzahl stehen die Spanner kaum den Eulen nach; wie diese hauptsächlich des Nachts fliegend, fallen sie nur in wenigen Arten auf, und nur gering ist die Zahl derer, welche unsern Anpflanzungen merklich schaden. Die Aehnlichkeit, welche die meisten Spannerraupen mit Theilen ihrer Futterpflanzen zeigen, wenn sie ruhen, ist bei gewissen Arten überaus groß. Die meisten strecken den Leib geradeaus empor und gleichen dann kleinen dürren oder grünen Aesten vollkommen, besonders wenn der Kopf herzförmig und ein oder der andere Ring gehöckert erscheint. Kleinere Arten, welche von Blüten und Früchten leben, ruhen meist in bogig gekrümmter Stellung, wobei die Brustfüße die Unterlage nicht berühren; diese zahlreichen Arten sind gewöhnlich in Färbung und Zeichnung ihrer Futterpflanze angepaßt.

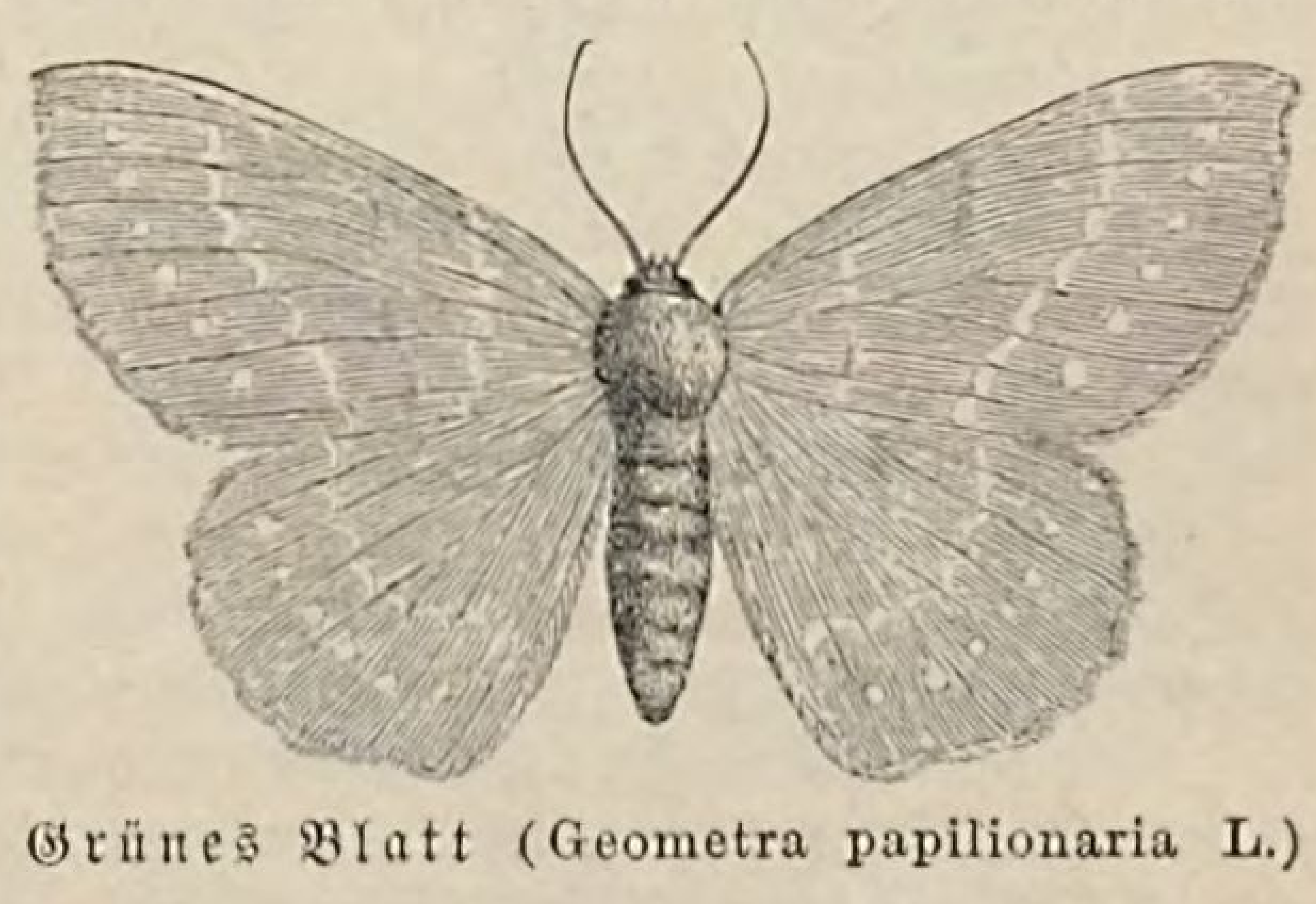
Gattung: Geometra *Linné*.

1. Dendrometrinae, Baumspanner.

Die Vorderrandader der Hinterflügel entspringt aus der Wurzel und berührt die vordere Mittelader nur kurz.

a. Hülfsader der Hinterflügel ebenso stark wie die übrigen Adern.

1. Geometra papilionaria Linné. **Grünes Blatt, Buchenspanner.** Flügelspannung 43—50 Mmt. Schön bläulichgrün, Fühler weißgelb, Vorderflügel mit zwei schwachen, weißlichen Querbinden, die Wurzelbinde durch zwei Mondflecke angedeutet, Hinterflügel saumwärts mit einer weißlichen Punktreihe. Juni bis Juli.


Grünes Blatt (Geometra papilionaria L.)

Raupe schön grün, auf dem Rücken mit drei Paar stumpfen, kopfwärts gekrümmten Höckern mit rother Spitze und zwei Paar warzenförmigen auf den hintern Ringen. Seitenlinie gelb, Kopf herzförmig eingeschnitten, braungelb, roth gerandet. Lebt nach der Ueberwinterung im Mai und Juni an Birke, verwandelt sich in durchsichtig weißem Gespinst in eine schlanke, gelb-

grüne Puppe mit röthlichbraunem Rücken. Unter den grün gefärbten, deutschen Spannern ist diese Art die ansehnlichste.

2. **Geometra rufaria** Hübner. Flügelspannung 20—25 Mmt. Ockergelb; alle Flügel mit schwarzem Mittelpunkt, die äußere Querlinie ist bindenartig und setzt sich gewellt wie die dunkle Wellenlinie über die Hinterflügel fort. Juli, August.

Die Raupe ist nicht bekannt, die verwandten Arten aber sind dünn und schlank und rollen sich bei der Berührung spiralförmig zusammen. Leben meist an krautartigen Pflanzen und verwandeln sich an der Erde oder zwischen Moos in einem dünnen Gespinst.

3. **Geometra pendularia** Clerck. **Hängebirkenspanner.** Flügelspannung 22—27 Mmt. Hell gelblichgrau mit zwei feinen, verloschenen Punktreihen, Flügel mit rostrothem oder schwarzem, weiß gekerntem, ringförmigem Mittelfleck. Mai, dann im August.

Raupe grün oder gelblich mit gelben Längslinien; Afterklappe, Nachschieber und Bauchfüße rostbraun, Kopf etwas dreieckig, braun. Lebt im Juni, dann in zweiter Generation im August und September auf Eiche, Erle und Birke und verwandelt sich unter leichter Gespinstdecke zur Puppe mit einem Faden um den Leib und mit einem Fadenbüschel am Kremaster befestigt, wie wir dies zuvor bei Urania und vielen Tagschmetterlingen gefunden, und wie es sich bei mehrern Spannerarten wiederfindet.

b. Hülfsader der Hinterflügel viel schwächer oder fehlend.

4. **Geometra autumnaria** Wernb. **Herbstspanner.** Flügelspannung 40—58 Mmt. Röthlichgelb; Flügel stark gezackt mit verloschenen Flecken gesprenkelt, die vordern mit undeutlichen Querbinden. September bis October.

Raupe bräunlich schwarzgrau mit vier einfachen warzenförmigen Erhebungen auf dem Rücken, deren hinterste zweispitzig endet; der letzte Ring läuft in zwei wagerechte



Großer Frostspanner (Geometra defoliaria Clerck).
Raupe. Männchen. Weibchen.

Afterspitzen aus. Die Erhebungen wie die betreffenden Ringe in den Seiten gelb gezeichnet, Kopf braun mit weiß punktirtem Halsbande. Lebt vom Juni bis August an Rüster und anderm Laubholz. Verwandlung in netzigem Gespinst zwischen Blättern in eine schlanke, grünlichweiße, fein dunkel gestrichelte, etwas blau bereifte Puppe.

5. **Geometra tetralunaria** Hufnagel. **Mondspanner.** Flügelspannung 35—43 Mmt. Vorderflügel stark gezackt mit deutlich vortretender Ecke; dunkel rothbraun und fleischroth mit Orangegelb, alle Flügel mit silberweißem Mittelmond, breitem, weißlich graubraunem, röthlich angeflogenem Außenrande und rothbrauner Spitze. April und Mai, dann wieder im Juli.

Raupe heller oder dunkler rindenfarben mit dunklern Punkten und Streifen. Auf dem fünften, siebenten und achten Ringe gewulstet, der vordere Wulst kegelförmig, vorn weiß, der zweite mit vier gelben Wärzchen, vor dem hintern ein weißer Mondfleck, Kopf klein und länglich, braun mit schwarzer Zeichnung. Lebt im Juni, dann im August und September an Linde und andern Gehölzen und verwandelt sich in leichtem Gespinst an der Erde zwischen Moos und Blättern in eine kurze, gerundete Puppe mit kolbigen, steifen Börstchen und Häkchen am Afterstück.

Einige ähnlich gezeichnete Arten dieser schönen Spanner schließen sich hier an und finden sich Verwandte auch in außereuropäischen Ländern vor.

6. **Geometra defoliaria** Clerck. **Großer Frostspanner, Blatträuber, Waldlindenspanner, Kellenmacher.** Flügelspannung des Männchens 40—48 Mmt. Weib-

chen ungeflügelt, schwefelgelb, schwarz gefleckt und punktirt, Beine anliegend beschuppt. Männchen strohgelb bis rostbraun, Flügel fein, aber dunkel gesprenkelt mit dunkelm Mittelfleck, der im Vorderflügel mondförmig; diese mit veränderlicher dunkler Zeichnung. Querbinden breit, dunkel gesäumt; die vordere bogig, die hintere gebrochen, zackig, das Mittelfeld am hellsten, Wellenlinie gezackt, hell. October, November.

Raupe schlank, walzig, mit zwei Reihen Rückenwärzchen und hellerm, herzförmigem Kopf; braun bis gelb mit grauen Ringeinschnitten und rothbraunem Rückenstreif, Seitenstreif breit gelb, oberwärts schwärzlich begrenzt; die Luftlöcher stehen in ihm in braunen Flecken. Lebt von Mitte April bis Mitte Juli an Obstbäumen, Eichen, Buchen und Birken; sie verwandelt sich in leicht ausgesponnener Erdhöhle in eine hellbraune Puppe mit zweispitzigem Afterstück.

Als Verderberin der Obsternten und Schädigerin der genannten Waldbäume ist die Raupe dieses Spanners gefürchtet. Der Beginn des Fraßes zur Zeit der Entfaltung der Knospen vermehrt den Schaden. Diese Art gehört mehr dem Süden an und vertritt dort den für Nord- und Mitteldeutschland so verderblichen kleinen Frostspanner.

7. Geometra grossulariata Linné. **Stachelbeerspanner, Harlekin.** Flügelspannung 40—45 Mmt. Hochgelb, schwarz gefleckt; Flügel weiß, schwarz gefleckt, Querlinien der vordern hochgelb. Juli bis August.

Raupe schlank walzenförmig, zerstreut behaart, weiß, schwarz gefleckt, in den Seiten gelblich, Bauch und Füße gelb, Kopf und Brustfüße glänzend schwarz. Lebt von September an und dann, nach der Ueberwinterung, im Mai und Juni vorzüglich an Stachel- und Johannisbeersträuchern, die sie entblättert, findet sich aber auch auf Sahlweiden, Schlehe, Hasel und Spindelbaum. Die Verwandlung erfolgt in lockerm Gespinst an der Erde in eine glänzend rothbraune Puppe mit gelben Ringeinschnitten.

Wird der Fraß der Raupe in Gärten lästig, so schaffe man zur Winterzeit das gefallene Laub unter den betroffenen Büschen fort und verbrenne es oder klopfe bei zeiten die Raupen von den Büschen, sammle und tödte sie.

8. Geometra piniaria Linné. **Föhrenspanner, Postillon.** Flügelspannung 30—40 Mmt. Männchen und Weibchen verschieden gefärbt. Flügel ganzrandig mit geradem Vorderrande und weiß und schwärzlich gescheckten Fransen. Männchen schwarzbraun, Vorderflügel mit zwei großen veränderlichen, weißlichgelben Flecken von der Wurzel zur Mitte, Fühler bis zur Spitze lang gekämmt; Weibchen rostgelb, Vorderflügel mit dunkelm Außenrande und verloschenen Querbinden oder veränderlicher schwacher, aber dunklerer Zeichnung auf hellerm Grunde wie beim Männchen. Mai, Juni.



Föhrenspanner
(Geometra piniaria Linné).

Raupe gelblichgrün, weiß oder gelb längs gestreift, der große, gewölbte, runde Kopf grün mit drei gelben Streifen. Lebt vom Juli bis zum Spätherbst auf der Kiefer, deren einjährige Nadeln sie durchbeißt und benagt. Verwandelt sich unter der Moosdecke in eine glänzend braune Puppe mit grünlichen Flügelscheiden, welche überwintert. Das Einsammeln derselben zur Winterzeit wie das Eintreiben von Schweineheerden gelten als Vertilgungsmittel der zuweilen massenhaft sich vermehrenden und dann schädlichen Spanner.

9. Geometra betularia Linné. **Birkenspanner.** Flügelspannung 45—63 Mmt. Körper plump, spinnerartig; Kopf, Bruststück und Schenkel dichtwollig behaart, Fühler des Männchens lang gekämmt, weiß, dicht schwarz gesprenkelt, Flügel mit schwarzen Randpunkten, die vordern am Vorderrande nur mit vier bis fünf Querflecken statt der Quer- und Wellenlinien oder mit feinen, großzackigen Querlinien. Mai bis Juni an Stämmen ruhend.

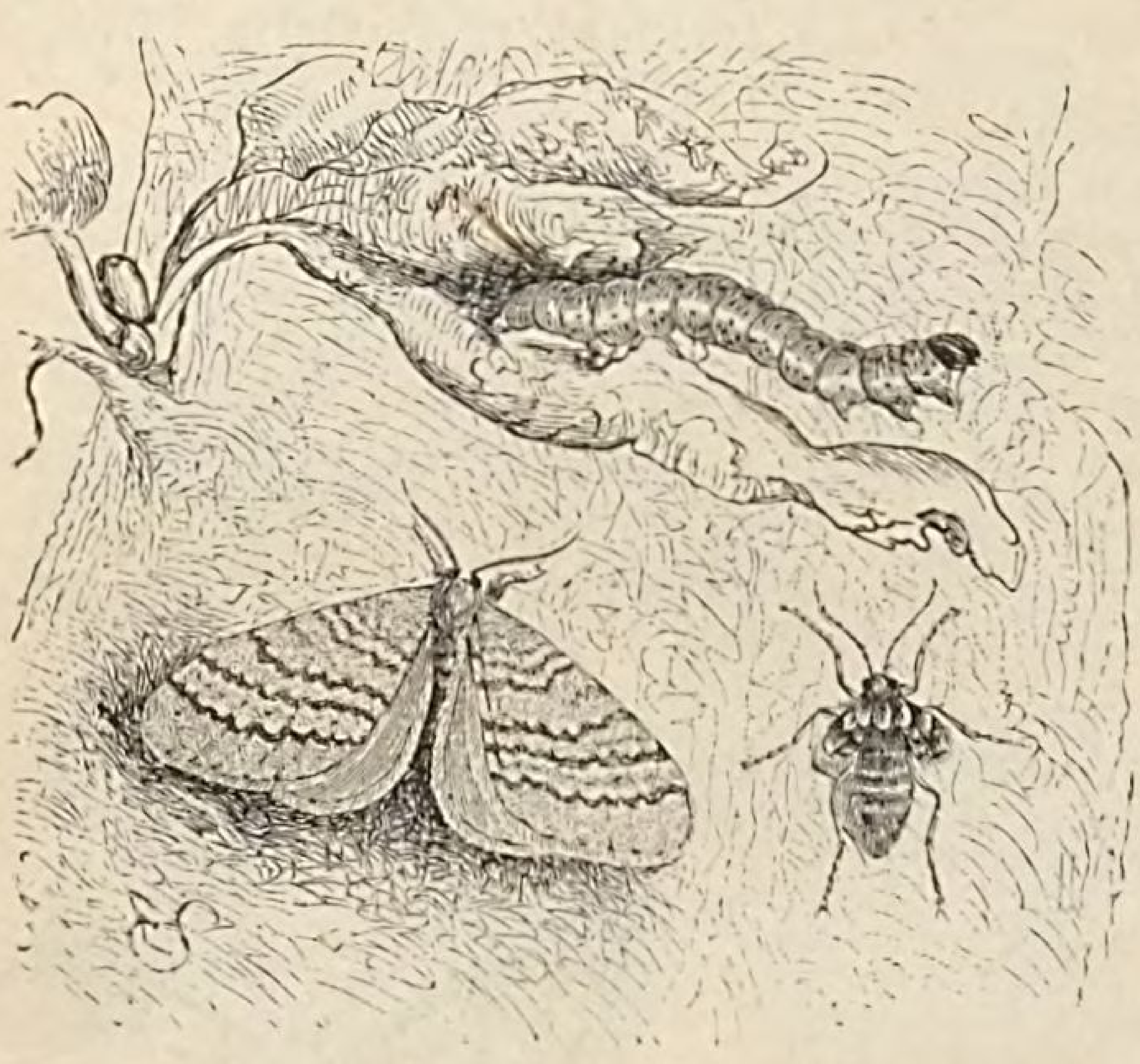
Raupe gestreckt mit gerundetem Rücken und flachem Bauch, mit pergamentartig harter Haut, grau bis braun mit schwärzlichen Wärzchen, je zwei auf jedem Ringe, besetzt, welche sich auf dem achten Ringe seitwärts geneigt, auf dem elften dicht nebeneinander höckerartig erheben; Luftlöcher weiß, rothbraun gerandet, Kopf flach, herzförmig. Lebt von Juni bis October an Linden, Birken, Weiden, Pappeln, Eichen und Rüstern. Verwandel sich in einer Erdhöhle zur Puppe, welche überwintert.

2. Phytometrinae, Blütenspanner.

Die Vorderrandader der Hinterflügel entspringt aus der Mittelzelle.

10. Geometra brumata Linné. **Kleiner Frostspanner, Frühbirnspanner, Spaniol, Winterspanner, Spanne** (fälschlich auch Reifmotte und Blütenwickler). Flügelspannung des Männchens 22—30 Mmt. Flügel des Weibchens kürzer als der Körper, Vorderflügel graubraun, Wellenlinien verloschen, Hinterflügel zeichnungslos, heller. October bis November, auch wohl noch im December fliegt — besonders weit nördlich hin verbreitet — der kleine Frostspanner in Wäldern und Gärten gleich häufig.

Raupe gelblichgrün mit dunkler Rückenlinie und gelblichen Seiten. Lebt vom ersten Frühling an bis zu Anfang Juni an fast allen Laubholzbäumen, vorzüglich an Obstarten, besonders Kirschen, Aepfeln, Birnen, Zwetschen und Haseln, und richtet zuweilen großen Schaden hier an. „Wenn die Spanne in einer Gegend haust", schreibt Taschenberg, „so frißt sie die Bäume wie Besenreis kahl und zerstört nicht nur die Ernte infolge ihres wiederholten Auftretens auf mehrere Jahre, sondern zuletzt die ganzen Bäume, wenn ihr nicht mit voller Energie entgegengearbeitet wird."



Kleiner Frostspanner (Geometra brumata Linné).
Raupe.
Männchen. Weibchen.

Gegenmittel bei der Vernichtung sind nächst einem fußtiefen Umgraben der Erde unter den Bäumen während der Puppenruhe die Theerringe, welche den Weibchen das Aufbäumen wehren sollen. Zu diesen Ringen werden verschiedene Mischungen von Klebestoffen verwendet, welche als „Brumata-, Insektenleim" und unter ähnlichen Bezeichnungen in den Handel gebracht werden. Beim Anlegen der Ringe, welche von festem Papier hergestellt und mit Bindfaden fest um den Stamm gebunden werden, ist zu beachten, daß dieselben dem Stamme dicht anliegen und nicht etwa dem Weibchen gestatten, darunter hindurchzukriechen, daß der Klebestoff nicht herabfließe und doch Monate hindurch seine klebende Fähigkeit behalte. Ende October werden die Ringe angelegt. Auch wird gerathen, Leuchtfeuer anzuzünden, um wenigstens die Zahl der befruchtenden Männchen zu vermindern.

11. Geometra bilineata Linné. Flügelspannung 22—30 Mmt. Hell ockergelb mit vielen dunkeln, welligen Querlinien der Flügel und fein schwarzer Saumlinie; vordere Flügel mit vier, hintere mit zwei weißen Zackenbinden. Von Juni bis August an Waldrändern und Gebüschen sehr häufig.

Raupe grünlich mit hellern Ringeinschnitten, Rückenlinie dunkel, weiß gesäumt, jederseits mit feiner, weißer Längslinie, Seitenstreif weißlich. Lebt im Mai an Brennnessel, Wegebreit und vielen andern Kräutern und verwandelt sich in der Erde in eine rothbraune Puppe.

Ueber hundert verwandte Arten schließen sich hier an, denen sich dann noch zahlreiche kleine, zarte Spanner anreihen, deren bunte Räupchen von Blüten und Samen leben und sich als Falter durch die Kleinheit ihrer Hinterflügel auszeichnen.

Microlepidoptera, Kleinschmetterlinge.

Fünfte Familie: Zünsler, Pyralides.

Familiencharakter. Fühler borstenförmig, Augen kahl, Taster weit vorgestreckt; Vorderflügel in der Ruhe flach, bilden zusammen ein Dreieck, meist mit eigenthümlichem Glanz. Hinterleib und Hinterfüße lang unter den Flügeln vorragend.

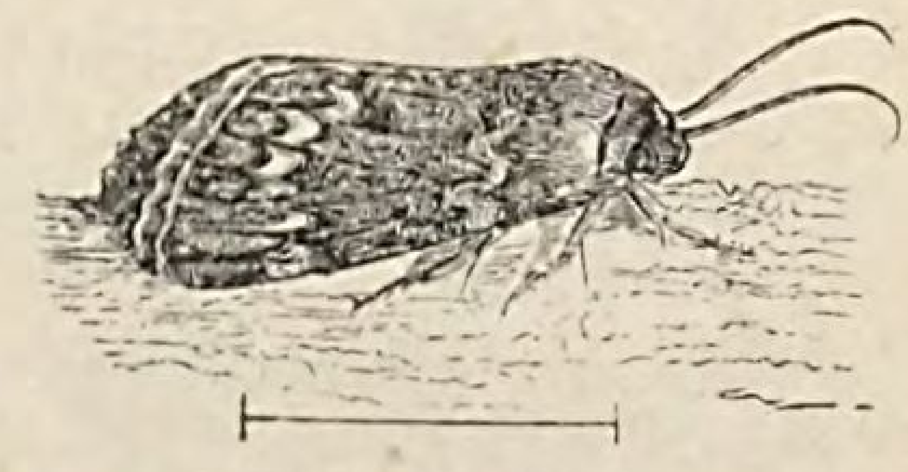
Raupen sechzehnfüßig.

Gattung: Pyralis *Linné*. Zünsler, Lichtmotte.

Mit den Kennzeichen der Familie. Hierher gehören die größten Arten der Kleinschmetterlinge von oft spannerartigem Ansehen; sie fliegen gern nachts dem Lichte zu, in raschem Fluge die Flamme umkreisend, bis sie sich meist die Flügel verbrannt haben, daher der zweite deutsche Name.

a. Rüssel nicht sichtbar.

1. **Pyralis pinguinalis** Linné. **Fettzünsler.** Flügelspannung 31—32 Mmt. Männchen mit Afterbusch, Weibchen mit vorstreckbarer Legeröhre. Vorderflügel langgestreckt, heller oder dunkler grau, seidenglänzend mit zwei schwärzlichen, außen weißlichen, gezähnten Querbinden, welche oft nur durch Fleckchen angedeutet sind; Hinterflügel heller, einfarbig grau. Mai bis August in Wohnungen.



Fettzünsler (**Pyralis pinguinalis Linné**).

Raupe schlank mit fester Haut, glänzend braun, unten heller, der Bauch durch Seitenwülste abgesetzt, der ganze Leib mit einzelnen langen Börstchen besetzt. Lebt versteckt von thierischen Stoffen (namentlich von Fetten, als Talg, Schmalz, Butter, Speck), im Freien hinter Baumrinden. Wie die meisten Zünsler bewegt auch sie sich in seidener Gespinströhre, welche sie durch ihre Nährstoffe führt. Die Verwandlung erfolgt in einem Gespinst in eine schlanke, braunrothe Puppe mit stumpfem, einzeln gelb beborstetem Afterstück. Nach etwa vier Wochen entwickelt sich der kräftige Falter.

b. Rüssel stark, hornig, aufgerollt.

2. **Pyralis farinalis** Linné. **Mehlzünsler.** Flügelspannung 22 Mmt. Vorderflügel violettbraun mit hellerm, ockergelbem, durch zwei buchtige, weiße Querlinien begrenztem Mittelfelde, Hinterflügel grau mit zwei weißlichen Querlinien. Ruht mit aufgerichtetem Hinterleibe an Wänden von Wirthschaftsgebäuden, an Zäunen und Stämmen; im Frühjahr und dann wieder gegen Ende des Sommers.



Mehlzünsler (**Pyralis farinalis L.**).

Raupe unbeschrieben. Lebt von Mehl und Getreidekörnern, Sämereien aller Art, von modernden Pflanzenstoffen und nistet sich in Zuchtkästen der Schmetterlingsfreunde ein, lebende und todte Puppen und Raupen vernichtend. — Findet sich über ganz Europa verbreitet, auch in Nordamerika.

3. **Pyralis frumentalis** Linné. **Saatzünsler.** Flügelspannung 30 Mmt. Vorderflügel gelbgrau und strohgelb gemischt, Hinterflügel strohgelb mit grauflеckiger Saumbinde. Mai; auf Getreidefeldern.

Raupe schmuziggelb, die Rückenseite grau mit strohgelben Rückenlinien und Streifen; dunkle Borstenwärzchen stehen quer gereiht auf jedem Ringe, Luftlöcher

schwarz. Lebt vorzüglich von den Schoten wildwachsender Kreuzblütler, besonders Rankenarten und Senf.

4. Pyralis extimalis Scopoli. **Rübsaatzünsler, Pfeifer.** Flügelspannung 26—31 Mmt. Vorderflügel blaß schwefelgelb mit zwei rostgelben Querlinien und einem rostbraunen Schrägstrich aus der Spitze, Hinterflügel glänzend strohgelb mit graubraunem Fleck am Afterwinkel und feiner rostrother Saumlinie.

Raupe gelbgrün, grau gestreift, der Kopf wie das durch eine gelbe Linie getheilte Nackenschild schwarz; auf dem Rücken stehen vier Längsreihen schwarzbrauner Borstenwärzchen, die auf jedem Ringe eine Querreihe bilden. Sie lebt auf den verschiedensten Kreuzblütlern in schleierartig die Fruchtstände umhüllenden Geweben und nährt sich von den unreifen Samen der Schoten, indem sie in diese runde Löcher einnagt (Pfeifen). Die Verwandlung erfolgt nach Ueberwinterung der Raupe in eiförmigem Gespinst oberflächlich unter der Erde, ungefähr vier Wochen vor der Flugzeit des Falters, in eine rothgelbe Puppe.

5. Pyralis forficalis Linné. **Kohlzünsler.** Flügelspannung 25—30 Mmt. Glänzend strohgelb; Vorderflügel mit scharfer Spitze, weißlichgelb und rostgelb, mit rostbraunen Streifen von der Spitze zum Innenrande und durch die Flügelmitte mit dunkelm Queraderfleck, Hinterflügel glänzend strohgelb mit rostbrauner Saumlinie und verwischter Querbinde; Männchen mit Afterbusch. Fliegt im Mai und zum zweiten mal im August.

Raupe gelblichgrün, an beiden Enden verdünnt mit undeutlichen Streifen und gleichfarbigen Borstenwärzchen, Seitenlinie weiß, Kopf hellbraun. Lebt an Kohlarten und wilden Kreuzblütlern mancher Art, deren Blätter sie zerfrißt, indem sie zum Schutz sich hinter Fäden birgt. Die Verwandlung zur Puppe erfolgt auch hier flach unter der Erde in länglichem Gespinst. Das Absuchen der Raupen ist das einzige Hülfsmittel gegen den Schaden.

6. Pyralis nymphaeata Linné. **Seerosenzünsler.** Flügelspannung 22—32 Mmt. Glänzend weiß; Taster sichelförmig aufwärts gebogen, Vorderflügel mit goldbraunem Rande und verflossenen Zeichnungen, Wurzelhälfte der Fransen goldgelb, beiderseits scharf braun begrenzt, Hinterflügel mit nierenförmigem Mittelfleck und saumwärts gezackter, brauner Saumbinde. Der zierliche Falter umschwärmt nach Sonnenuntergang Gräben und Teichränder im Mai und Juni, wo seine Raupe auf dem schwimmenden Laichkraut in eigenartiger Behausung lebt; indem sie ein elliptisches Blattstück ausschneidet, wölbt sie dieses, fest es auf ein Blatt auffittend, zur wasserdichten Wohnung und verzehrt es so. In ähnlicher Hülle wird sie zur Puppe und überwintert.

Sechste Familie: **Wickler,** Tortrices.

Familiencharakter. Fühler fadenförmig, Flügel in der Ruhe dachige die vordern mit stark ausgebauchtem Vorderrande und gestutztem oder geschweiftem Außenrande, fast schief viereckig, hintere breit, kurz gefranst, einfach grau. In der Zeichnung der Vorderflügel unterscheidet man kleine helle Querstrich; am Vorderrande als „Vorderrandhäkchen", von diesen auslaufende metallische Linien als „Bleilinien" und einen besonders gefärbten Fleck vor dem Innenwinkel als „Spiegel". Körper kurz, gedrungen, Nebenaugen sehr deutlich, Schenkel breit, gleich lang. Ruhen am Tage an Blättern und Stämmen und fliegen, aufgescheucht, nur kurze Strecken. Die zahlreichen Arten sind durch den Flügelschnitt als hierher gehörend leicht kenntlich.

Raupen sechzehnfüßig, mit kleinen Borstenwärzchen, hornigem Nackenschild und Afterklappe. Leben meist zwischen versponnenen Blättern oder in Früchten und Samen. Beunruhigt fliehen sie rückwärts, in schlängelnder Bewegung entschlüpfend, und lassen sich an einem Faden fallen. Verwandlung zur Puppe im Gespinst. Manche Arten werden schädlich.

Gattung: Tortrix *Linné*. Wickler.

Mit den Kennzeichen der Familie.

1. Ohne Vorderrandhäkchen.

Vorderflügel von der Wurzel an breit; Saum fast senkrecht.

1. Tortrix ferrugana Treitschke. **Rostgelber Eichenwickler.** Flügelspannung 17½ Mmt. Vorderflügel mit geschwungenem Saum, veränderlich, ockergelb bis röthlich-grau, dunkel gesprenkelt mit drei oft zusammenhängenden, dunklern Flecken nahe dem Vorderrande, welche mitunter ganz fehlen. September; das befruchtete Weibchen überwintert unter abgefallenem Laub und legt im April, Mai seine Eier.

Raupe grün mit schwarzem Nackenschild und Kopf; lebt zwischen zusammengesponnenen Blättern von Sauerkirschen, Eichen, Birken, Buchen, Erlen, wo sie sich verpuppt.

2. Tortrix piceana Linné. **Nadelwickler.** Flügelspannung 25—26 Mmt. Vorderflügel gelbbraun mit schwarzbrauner Spitze und dunkelbraunen, beim Weibchen weiß begrenzten Flecken auf bläulichem Grunde, Hinterflügel ganz oder an der Spitze rostgelb. Juli.

Raupe gelbgrün, Kopf kastanienbraun, Nackenschild gelb, Brustfüße schwarz. Sie lebt im Mai und Juni auf Kiefern und Fichten zwischen der Länge nach zusammengesponnenen Nadeln, von denen sie zehrt, und verwandelt sich daselbst in eine rothbraune, sehr schlanke Puppe. Der Falter gehört zu den größten Arten der Familie.

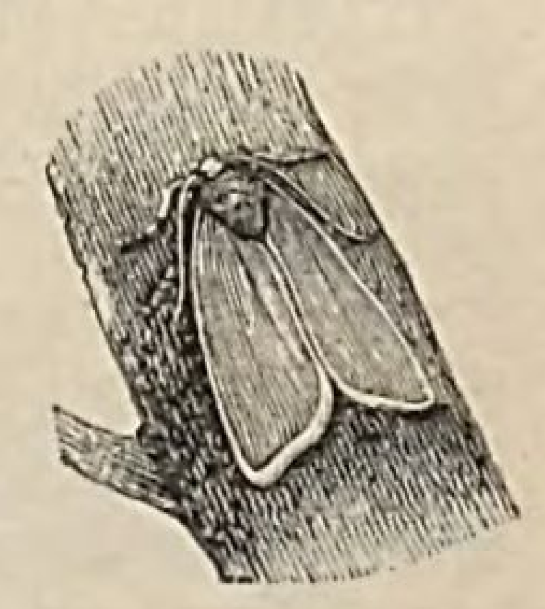
3. Tortrix rosana Linné. **Heckenwickler.** Flügelspannung 20 Mmt. Vorderflügel mit gerundet vorspringender Spitze, glänzend braungrau, braun gezeichnet, die Flecke dunkler braun, ununterbrochen gerandet und quer gestrichelt, Hinterflügel glänzend grau mit gelber Spitze. Juni, in Hecken und Gebüsch; über Europa verbreitet.

Raupe schmuzig dunkelgrün, mit dunklerm Rücken und Seitenstreif, Kopf und Nackenschild braun. Lebt im Mai jung gesellig in ausgebreiteten Gespinsten, erwachsen einzeln in gerollten Blättern an verschiedenem Laubgehölz, vorzugsweise an Rosen, Johannisbeersträuchern, Haseln und Weißdorn.

4. Tortrix Bergmanniana Linné. **Goldgelber Rosenwickler.** Flügelspannung 14½ Mmt. Vorderflügel kurz und breit, citronengelb, rostgelb gegittert, von drei metallglänzenden Querlinien durchzogen, am Vorderrande und Saume rostbraün, metallisch bleiglänzend. Die gelben Fransen am Afterwinkel glänzend bleigrau, Hinterflügel grau.

Raupe gelblich- und röthlichgrün, grün gefleckt mit zerstreuten Härchen; Kopf, Nackenschild und Brustfüße glänzend schwarz, Afterklappe braun. Diese gemeine Raupe ist den Gartenfreunden ein Aergerniß; sie wickelt die jungen Blätter der Rosen im April und Mai zusammen und verzehrt nächst diesen vorzüglich die jungen Knospen. Im Mai verwandelt sie sich in ein sehr bewegliches Püppchen, aus dem sich Ende Juni der zierliche Falter entwickelt, der nun bis in den Juli hinein abends die Rosenbüsche umschwärmt. Zerdrücken der Raupen in den Wickeln und Abbürsten der Rosensträucher mit scharfer Bürste zur Winterzeit, namentlich in den Zweiggabeln und unter den Augen, sind gegen diesen schmucken Falter zur Vertilgung anzuwenden.

Außer den genannten Wicklern sind noch acht Arten bekannt, welche vorzugsweise auf Rosen leben, während noch mancher andere Wickler nebenbei auch auf Rosen fressend gefunden wurde.



Grünwickler (Tortrix viridana Linné).

5. Tortrix viridana Linné. **Grünwickler, Eichenwickler.** Flügelspannung 23 Mmt. Vorderflügel ziemlich gleich breit, lichtgrün mit gelblichem Vorderrande, Hinterflügel grau, Fransen gelbweiß. Juli.

Raupe unrein gelblichgrün mit schwarzen Haarwärzchen; Kopf, Bänder des Nackenschildes, Brustfüße und Afterklappe schwarz. Lebt im Mai und Juni an Eichen und andern Laubhölzern. Puppe braunschwarz. Die Vermehrung dieses Falters ist zuweilen derart, daß ganze Eichenbestände vollkommen kahlgefressen werden; ist dieses geschehen, dann gehen die Raupen, wie dies 1869 im Thiergarten zu Berlin der Fall war, auch andere Laubbäume, als

Rüstern, Hainbuchen, Birken, Linden, an. Zahlreich sind die Feinde sowol unter den kerffressenden Vögeln als den Raubkerfen und Schmarotzern, unter diesen letztern sind 13 Schlupfwespen bekannt.

Nicht dieser Wickler allein schädigt die Eichen, obwol er der häufigste ist; wir kennen außer ihm noch gegen zwanzig verschiedene Arten.

Vorderflügel von der Wurzel an allmählich verbreitert; Saum schräg.

6. Tortrix ambiguella Hübner. **Traubenwickler, Beerenwickler, Gosse, Wolf** (fälschlich als Raupe Sauer-, Heu-, Spinn- und Traubenwurm, auch Traubenmade genannt). Flügelspannung 12 Mmt. Taster kurz, schnabelartig vortretend. Strohgelb; Vorderflügel mit vorn breiter, gegen den Innenrand verschmälerter, dunkelbrauner, scharf blaugrau begrenzter Querbinde, Hinterleib und Hinterflügel grau. April und zum zweiten mal im Juni und Juli. In Deutschland und Südeuropa.

Raupe jung rothbraun, später röthlich; Kopf, Nackenschild und Brustfüße glänzend schwarz. Lebt von Mitte Mai bis Mitte Juni im Blütenstande, dann wieder August und September in den Beeren, vorzüglich der Reben, aber auch an Hartriegel, Maßholder, Schneeball, Faulbaum, Epheu und Syringen, deren Früchte ausfressend. Sie verwandelt sich in engem Seidengespinst zur gelbbraunen oder hellgelben Puppe mit gedorntem Rücken; diese liefert in 10—14 Tagen den Falter. Zu dieser Zeit findet sich die Raupe an Blättern, oder sie überwintert, dann ist das Gespinst an Holz, Weinpfählen u. dgl. gesichert. Die zweite Generation ist stets stärker als die erste. Feuchte warme Sommer befördern die Entwickelung der Raupen und schädigen die Reben; die Gegenmittel gegen diesen gefürchteten Rebenfeind sind Abreiben und Abbürsten der Stöcke wie Verbrennen jeglichen Abraums zur Winterzeit, Leuchtfeuer zum Wegfangen der Falter und Bespritzen mit einprocentiger Lösung von Schwefelkalium im Mai. Zahlreiche andere Arten reihen sich in dieser Abtheilung der genannten Art an.

Eine andere unter gleichem Namen von den Weinbauern benannte grüne Wicklerraupe mit weißen Wärzchen, Kopf und Nackenschild gelbbraun, Tortrix botrana Schiffermüller, führt dieselbe verderbliche Lebensweise an der Rebe, besonders der an Spalieren und Häusern gezogenen, während jene den in Weinbergen gezogenen schadet; der Name „Sauerwurm“ ist ihnen beigelegt, weil die von ihnen angefressenen Beeren sauer und faul werden. Tortrix Pilleriana Zeller ist eine dritte Rebenverwüsterin, unter dem Namen „Springwurm“ bekannt, welche, mehr im Süden vorkommend, vom Herbst bis zum März gesellig unter der Rinde des Weinstocks lebt, im Frühjahr aber durch Auffressen der Knospen und jungen Triebe in manchen Jahren Verheerungen anrichtet. Bei Futtermangel geht sie niedere Pflanzen an.

2. Mit Vorderrandhäkchen.

7. Tortrix buoliana Schiffermüller. **Kieferntriebwickler.** Flügelspannung 20 Mmt. Vorderflügel gleich breit mit gerundeter Spitze und gebogenem Saum, gelblich ziegelroth mit veränderlicher Zeichnung von silberglänzenden Querlinien; Hinterflügel bräunlichgrau, Fransen grau. Juni, Juli; durch ganz Europa verbreitet.

Raupe anfangs dunkelbraun, dann heller; Kopf, Nackenschild und Brustfüße theilweise glänzend schwarz. Lebt vom September bis Mai zwischen den Knospen junger zehn- bis vierzehnjähriger Kiefern und frißt sich dann in die Maitriebe ein oder nagt sie einseitig an, daß sie sich S-förmig krümmen; so geht es von Trieb zu Trieb. Die Triebe fallen dann um, richten sich aber bald wieder auf und bilden hakig gekrümmte Stämme und Zweige, die der Forstmann „Posthörner“ nennt, oder es entstehen durch übermäßige Bildung von Scheidenknospen, im Fall der Trieb getödtet wird, besenförmige Anhäufungen von Nebentrieben; daher ist dieser Wickler für das Wachsthum der Kiefern am eingreifendsten. Zahlreiche Schmarotzer, man kennt allein an zwanzig Schlupfwespen, hemmen ihre allzu starke Vermehrung.

Unter den zwölf mit dieser Art durch Lebensweise und Bau nahe verwandten europäischen Arten sei der sogenannten Harzgallenwickler (Tortrix resinella Linné und Tortrix cosmophorana Treitschke) gedacht, deren Raupen sich in die jungen Triebe der Kiefern einbohren, wodurch das Harz, hervorquellend, gallenartige Harzknoten bildet, unter deren Schutz die Raupen leben und als Puppen überwintern.

An Nadelhölzern finden sich ungefähr vierundzwanzig verschiedene Wicklerarten, von denen wir die folgenden erwähnen.

8. Tortrix hercyniana Treitschke. **Fichtennadelwickler.** Flügelspannung 11—13 Mmt. Vorderflügel hellbraun mit vielen veränderlichen, elfenbeinweißen, bindenartigen Flecken, welche in der Mitte von dunkelbraunen Streifen durchsetzt werden; Hinterflügel dunkelbraungrau, hell gefranst.

Die Raupe lebt im Herbst auf Fichten, deren Nadeln sie zusammenspinnt und, sie anbohrend, ausfrißt. Im Frühjahr geht sie zur Verwandlung in die Erde und entwickelt sich Ende Juni bis Juli zum Falter.

9. Tortrix cynosbatella Linné. **Grauer Knospenwickler.** Flügelspannung 20 Mmt. Vorderflügel zu zwei Drittel dunkelblaugrau, mit Braun und wenig Weiß gemischt, das Spitzendrittel weiß, hellgrau gewölkt, mit schwarzen Fleckchen und einigen Silberlinien; Hinterflügel braungrau, Hinterleib geschopft. Juni, Juli.

Raupe schlank, bräunlichgrün; Kopf, Nackenschild, dieses mit feiner weißer Mittellinie, und Afterklappe glänzend schwarz; schwarze Wärzchen sind über den Körper vertheilt. Lebt im April und Mai in zusammengezogenen Triebspitzen der verschiedensten Laubhölzer und verwandelt sich hier Ende Mai, Anfang Juni in etwas dichterm Gespinst in eine schwarze, fettglänzende Puppe. Besonders schädlich wird diese Art den jungen Bäumen und dem Zwergobst, indem die Raupen in den Trieben Blätter und Blüten gleich gierig vertilgen. Bei dem Absuchen der Raupen ist Vorsicht nöthig, da sie nach Wicklerart bei Gefahr fliehen und an einem Faden sich gern zur Erde herabfallen lassen.



Apfelwickler (Tortrix pomonella Linné).
a Schmetterling, b Raupe.

In ähnlicher Weise leben nahezu dreißig Wicklerarten an unsern Obstbäumen, theils die Blätter, theils die Blüten und jungen Früchte verzehrend.

10. Tortrix pomonella Linné. **Apfelwickler** (Raupe fälschlich Obstmade genannt). Flügelspannung 15—18 Mmt. Vorderflügel bläulichgrau, viele kleine Querstriche, in der Mitte eine Querbinde bildend, braun, ein großer, wurzelwärts rothgoldig gesäumter Saumfleck sammtschwarz. Mai bis Juli über Europa und Amerika verbreitet.

Raupe jung weiß, dann fleischröthlich, ziemlich lang, auf grauen Wärzchen spärlich behaart, mit rothbraunem Kopf und getheiltem Nackenschild. Lebt August bis September im Kernhause der Aepfel und Birnen, verläßt diese dann und verwandelt sich in sicherm Versteck in einem Seidengespinst nach der Ueberwinterung im Mai.

Zur Begegnung dieses unliebsamen Bewohners unserer Früchte muß das vorzeitig herabgefallene Obst, sei es zum Dörren, sei es zum Verfüttern, gesammelt und beiseitegeschafft, die sich dabei ergebenden Raupen aber getödtet werden; ebenso bindet man, um diesen gute Gelegenheit zum Ueberwintern zu bieten, um die Stämme Tuchlappen und verbrennt diese nach dem Winter.

Im Fleische der Pflaumen lebt als Raupe die verwandte Art Tortrix funebrana Treitschke, in den Eicheln die der T. splendana Hübner, in Haselnüssen T. amplana Hübner, in Buchecker n T. grossana Hellwig.

Siebente Familie: **Motten**, Tineae.

Die letzte Familie der Falter vereint die kleinsten Arten in sich und bietet eine große Abwechselung und Mannichfaltigkeit in Gestaltung und Leben der Arten; ist doch diese Familie reicher als die der Eulen und umfaßt mehr Arten als die drei ersten Familien zusammengenommen. Die Kleinheit der

Falter, das verborgene Leben, welches sie meist als Raupen führen, entzieht sie der Beachtung; nur da, wo sie in großer Menge auftreten, wo sie Stoffe bewohnen, welche uns Nahrung und Kleidung gewähren, oder wo ihr Leben Erscheinungen auffälliger Art an unsern Ziersträuchern und Culturpflanzen hervorruft, nur dort werden sie allgemein beachtet und drängen sich unserer Wahrnehmung auf. In Zierlichkeit der Gestalten wie in Vertheilung und Zusammenstellung der Färbung, nicht minder aber auch in Farbenpracht wetteifern sie mit den Tagfaltern, ja übertreffen sie durch den Reichthum an goldener, silberner und metallischer Beschuppung ihrer schmalen, meist langgefransten Vorderflügel. Eine allgemeine Charakteristik ist dieser Familie kaum beizulegen. Die Vorderflügel sind schmal in der Ruhe gefaltet oder um den Leib gerollt, meist mit auffallend langen Fransen; die Fühler, borstenförmig, erreichen bei einigen Arten eine ungeheuere Länge, selten finden sie sich gekämmt. Die Taster sind zuweilen sehr stark entwickelt, ragen dann weit hervor und sind kennzeichnend.

Als Raupen führen die Motten meist ein verborgenes Leben; entweder finden wir sie gesellig und dann in gemeinsamen, schleierartig die Nährpflanze umhüllenden Geweben oder einzeln frei in Geweben und in selbstgefertigten Gehäusen der verschiedensten Art (Sackträger), die sie entweder dem Blatte entnehmen, auf dem sie leben, oder welche sie von Gespinst und Spinnstoff fertigen; auch verstärken sie diese durch Abnagsel. Andere Räupchen rollen Blätter zusammen und weben sie sich zur Wohnung; andere leben im Innern der Blätter, das Blattfleisch verzehrend, und zwar jede Art in bestimmter, ihr eigener Weise. Die ausgenagten Stellen erscheinen bald in Form verblaßter Flecke, bald in Streifen, bald in wunderbar geschlängelten Linien auf den verschiedensten Blättern; aus dem Verlauf dieser Linien im Blatt, daraus, wie die Raupe ihren Unrath darin ablagert, aus der ganzen Art und Weise dieser Gänge läßt sich auf die Art schließen, welche dort gefressen hat. Wieder andere Arten leben im Mark der Stengel, in Blüten und Früchten, manche auch von thierischen Stoffen, mögen sie getrocknet oder zu Zeugen u. dgl. verarbeitet sein.

Gattung: Tinea *Linné*. Motte.

Nur wenige Arten aus der großen Anzahl von Gattungen, welche die Familie der Motten bildet, können wir anführen, die durch ihr Auftreten sich unserer Betrachtung aufdrängen; und aus diesem Grunde fassen wir die zahlreichen Gattungen in die eine Linné'sche Gattung Tinea zusammen.


Tinea viridella Scopoli.

Fühler länger als der Leib.

1. Tinea viridella Scopoli. Flügelspannung 16 Mmt. Fühler bedeutend über körperlang, Kopf schwarz behaart, Vorderflügel grün, metallischglänzend, hintere schwärzlich. Ende April, Anfang Mai umschwärmt der zierliche Falter tanzend das Eichengebüsch, die langen Fühler in die Höhe streckend. Seine Lebensweise ist noch nicht bekannt.

Mehr als vierzig solcher langfühleriger Falterarten kennt man in Europa, von denen die Raupen einiger Arten im Innern der Blätter minirend leben.

2. Tinea laricinella Bechstein. **Lärchenminirmotte.** Flügelspannung 10 Mmt. Aschgrau; Vorderflügel seidenglänzend, breit gefranst, Fühler nur zwei- bis dreimal so lang als der Leib. Juni.

Die Raupe lebt als Sackträger an der Lärche, deren Nadeln ausfressend. Sie überwintert in ihrem bleichen Säckchen und beginnt den Fraß, sobald sich die Nadeln der Lärche entwickeln. Oft erfolgt vollständiger Kahlfraß und die gebleichten Nadelbüschel geben im Mai den Bäumen ein gar trauriges Aussehen.

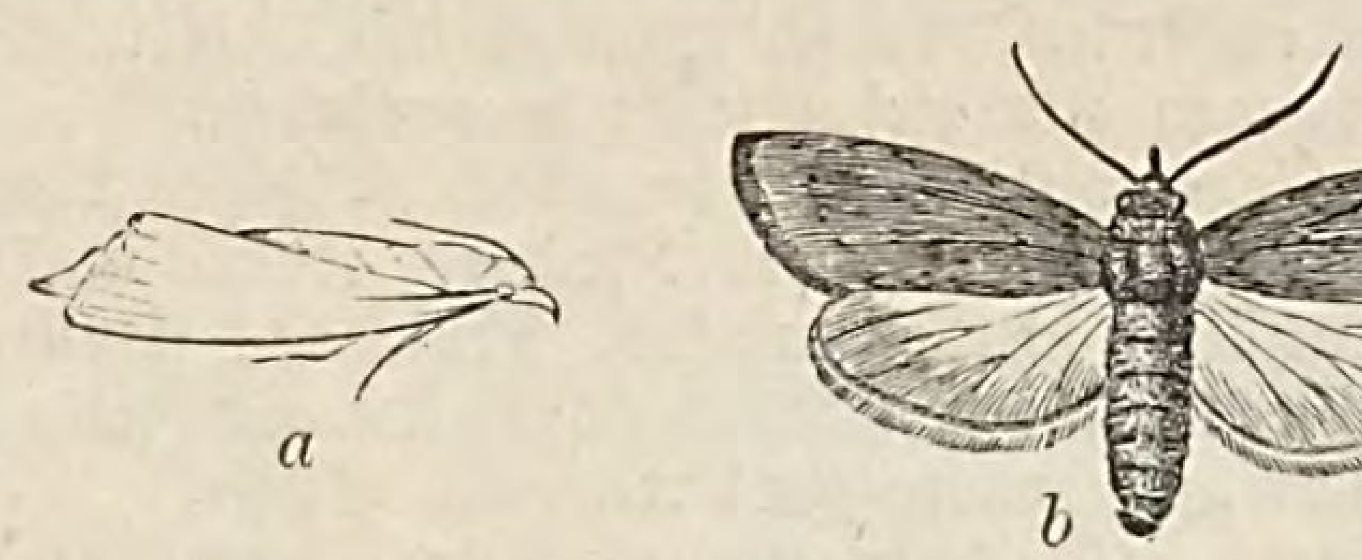
Fühler kürzer als der Leib.

Die Kiefertaster überragen schnabelartig den Kopf.

3. Tinea pratella Linné. **Wiesenmotte.** Flügelspannung $22\frac{1}{2}$ Mmt. Vorderflügel weißlich, gelbbraun bestäubt, mit keilförmigem, silberweißem, von zwei dunkeln Linien durchzogenem Längsstreif. Mai bis Juli. Am Tage entgehen unsern Blicken bei dem Durchschreiten von Wiesen zahlreich aufgescheuchte weiße Falter nicht, welche nach kurzem Flug sich wieder am Gras zur Ruhe niedersetzen; die Flügel um den Leib geschlagen, die Fühler unter jene, diesem angeschmiegt, mit schnabelartig vorragenden Tastern ruhen sie dort, bis die Sonne gesunken, dann beginnen sie den Flug. Mehr als hundert Arten solcher Motten finden sich über Europa verbreitet.

Die Raupen leben meist in schlauchartigen Gespinströhren an Gräsern.

4. Tinea mellonella Linné. **Wachsmotte.** Flügelspannung 11—12 Mmt. Lippentaster kürzer als der Kopf, Vorderflügel aschgrau, am bleich ockergelben Innenrande mit mehr oder weniger purpurbraunem, schwarz geflecktem Längsstreif, Körper vorn rothgrau oder gelbbraun mit schwarzbraunem, an der Spitze weißem Haarschopf auf dem Rücken. Mai bis Juli; tagsüber versteckt.



Wachsmotte (Tinea mellonella Linné); a sitzend, b fliegend.

Die Raupe lebt von thierischen Stoffen; vorzüglich wird sie in Bienenstöcken durch Verzehren und durch das Verspinnen der von ihr bewohnten Waben lästig und schädlich. Verbrennen der betroffenen Waben und Tödten der Schmetterlinge, wo solche bemerkt werden, ist geboten. Die Vermehrung scheint an keine Zeit gebunden zu sein.

5. Tinea clutella Hübner. **Dürrobstmotte.** Flügelspannung 18 Mmt. Lippentaster weit den Kopf überragend, aschgrau, Vorderflügel mit zwei lichten, dunkel gesäumten Querlinien und doppeltem schwarzen Mittelpunkt. Juni bis August. Die Falter ruhen mit den Leib umrollenden Flügeln, die Fühler mit fein aufsteigender Spitze über den Rücken gelegt.

Die Raupe lebt meist von gedörrtem Obst, welches sie durchnagt und verspinnt.

Die Kiefertaster sind kurz, von oben kaum sichtbar.

6. Tinea granella Linné. **Kornmotte.** Flügelspannung 15—16 Mmt. Lippentaster aufgerichtet, länger als der langgeschopfte, gelbliche Kopf; alle Flügel, besonders die hintern, lang gefranst, vordere weiß oder grau, braun und schwärzlich marmorirt, in der Ruhe hinten aufgebogen. April bis Juni; auf Kornspeichern.

Die gelblichweiße Raupe mit hellbraunem Kopf und Nackenschild lebt im Freien in den holzigen Pilzen der Baumstämme (fälschlich Holzschwämme genannt) wie auch schadenbringend, wenn ihre Vermehrung überhandnimmt, in den aufgespeicherten Getreidevorräthen, die Körner befressend und miteinander verspinnend (fälschlich als weißer Kornwurm bezeichnet). In Ritzen und sonstigen sichern Verstecken erfolgt die Verwandlung in eine dunkelbraune Puppe mit hellerm Hinterleib.

Fleißiges Worfeln der Getreidehaufen, solange die Raupen noch jung sind, verhindert den Schaden; ist aber der Fraß bereits weit vorgeschritten, so kann das Getreide, nachdem es durch Waschen gereinigt und durch Erhitzung jedes Leben vernichtet ist, noch zur Verfütterung verwandt werden.

7. Tinea pellionella Linné. **Pelzmotte.** Flügelspannung 13—14 Mmt. Der vorhergehenden Art verwandt; Kopf gelb, aber Flügel sehr stark glänzend, die vordern

lehmgelblich mit schwarzem Queraderfleck und zwei schwarzen Mittelpunkten, welche zuweilen mehr oder weniger verschwinden; die hintern wie der Hinterleib hellgrau, gelblich schimmernd, Fühler und Vorderbeine dunkel. März bis Juli.

Die Raupe ist hinter der Mitte am dicksten, weißlich, mit gelbbraunem Kopf und Nackenschild. Sie lebt hauptsächlich von Wollenstoffen aller Art und Pelzwerk, nistet sich oft in die Zuchttöpfe und Kisten der Mehlkäfer ein, besonders wenn diesen wollene Stoffe zur Nahrung geboten werden, und zerstört auch Insektensammlungen. Sie fertigt sich aus Gespinststoff, dem sie Abnagsel ihrer Nahrung verwebet, röhrenförmige, flache Säckchen, die, an beiden Seiten offen, nach Bedarf von der Raupe angestückt und durch eingewebte Zwickel vergrößert werden. Je nach dem Stoff, aus dem sie gewebt, zeigen diese Säckchen verschiedene Färbung und ist hierdurch leicht zu beobachten, in welcher Weise das Räupchen sein Futteral baut. Im November und December ist der Fraß beendet, dann spinnt die Raupe die vordere Oeffnung zu und an einem geschützten Orte fest, wendet sich im Säckchen um und ruht den Winter hindurch, worauf die Verwandlung zur Puppe etwa vierzehn Tage vor der Flugzeit des Falters erfolgt, welcher der hintern Oeffnung entschlüpft.

8. **Tinea sarcitella** Linné. **Kleidermotte.** Flügelspannung 16 Mmt. Kopf gelb, Vorderflügel silbergrau, an der Wurzel mit weißem Punkt. Juni bis Juli.

Die Raupen leben in Säckchen und finden sich vorzüglich in Kleidern. Solange die Räupchen noch jung sind, lassen sie sich leicht aus den Stoffen durch Pochen und Schütteln entfernen, da sie anfangs nur lose in ihren weiten Säckchen sitzen und bei Erschütterungen aus diesen leicht herausfallen.

Als Gegenmittel gilt vor allem fleißiges Ausklopfen der Polster und des gepolsterten Hausrathes wie der Kleider, wobei natürlich die ausfallenden Motten und Raupen getödtet werden müssen, ferner das Einstreuen von Insektenpulver, besonders in geschlossenen Räumen, Kleiderschränken, Truhen; ebenso schützt Kampher, Naphthalin, Terpentinöl und andere stark riechende Stoffe.

Außer der Kleidermotte leben noch verwandte Arten mit oder ohne Säckchen von den gleichen Stoffen, unter denen die Federmotte (Tinea biseliella Hummel) in gleicher Weise gemein und schädlich ist; diese unterscheidet sich von jener durch rostgelbes Kopfhaar und einfarbige Vorderflügel.

9. **Tinea malinella** Zeller. **Apfelgespinstmotte.** Flügelspannung 18—20 Mmt. Kopf anliegend beschuppt, weiß, Vorderflügel schwarz punktirt, die Fransen auf der Unterseite im Afterwinkel leicht grau angelaufen. Juli bis August.

Die Raupe ist gelblichgrau, der Kopf, zwei Reihen Rückenflecke und je drei Reihen Seitenpunkte schwarz, lebt gesellig in Gespinsten an Apfelbäumen. Sie verzehrt das Blattfleisch, indem sie die Blätterbüschel durch ihre Gespinste zusammenzieht; diese werden dann braun und das Räupchen geht zu einem andern Blätterbüschel über, und so vernichtet nach und nach eine Gesellschaft deren sieben bis acht bis zur Zeit der Verwandlung in Puppen. Dieselbe erfolgt in engen, spindelförmigen, weißen Cocons in dem gemeinsamen Gespinst, dicht neben- und übereinander. Bei starker Vermehrung vereinigen sich die Gewebe, schleierartig ganze Zweige einhüllend, und es gewähren solche Bäume einen traurigen Anblick. Zahlreiche verwandte Arten führen eine ähnliche Lebensweise, besonders verbreitet ist Tinea evonymella Scopoli, auf dem Spindelbaum, und Tinea padi Zeller, auf der Traubenkirsche.

Achte Familie: Alucitae.

Familiencharakter. Flügel federartig gespalten, Beine dünn und lang mit vier Sporen.

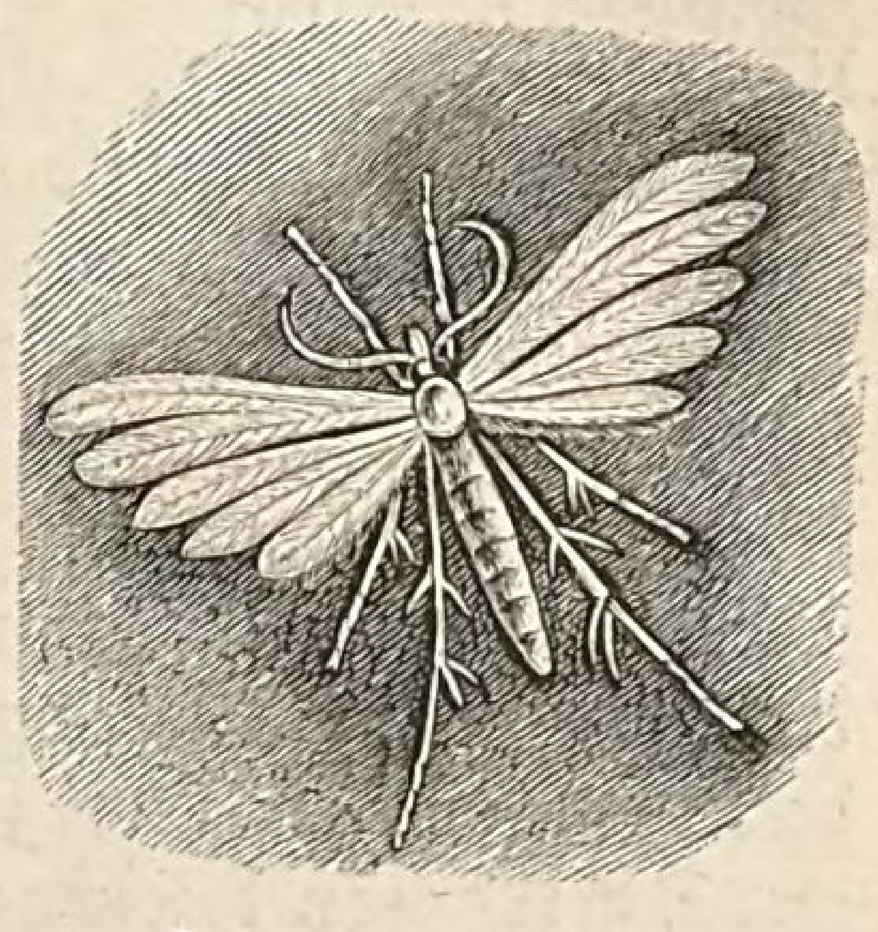
Raupen sechzehnfüßig, behaart oder kahl; leben in verschiedener Weise meist von Blüten und Blättern krautartiger, seltener im Mark der Stengel und Zweige holziger Gewächse.

Erste Gattung: Pterophorus *Latreille.*

Vorderflügel zweispaltig, Hinterflügel dreitheilig, in der Ruhe zusammengefaltet und wagerecht ausgestreckt. Gegen hundert hierher gehörige Arten sind in Europa bekannt.

Pterophorus pentadactylus Linné. **Schlehengeistchen.** Flügelspannung 27 Mmt. Schneeweiß; zuweilen Fühler, Kopf, Rücken und der Vorderrand der Flügel bräunlich. Im Juni fliegt der zierliche Falter in schwebendem Fluge allenthalben in Deutschland und ganz Europa verbreitet.

Die Raupe lebt von Schlehen und verschiedenen Kräutern, besonders von der Zaunwinde, und hängt sich zur Verwandlung an einem sichern Orte mit einigen Fäden auf.



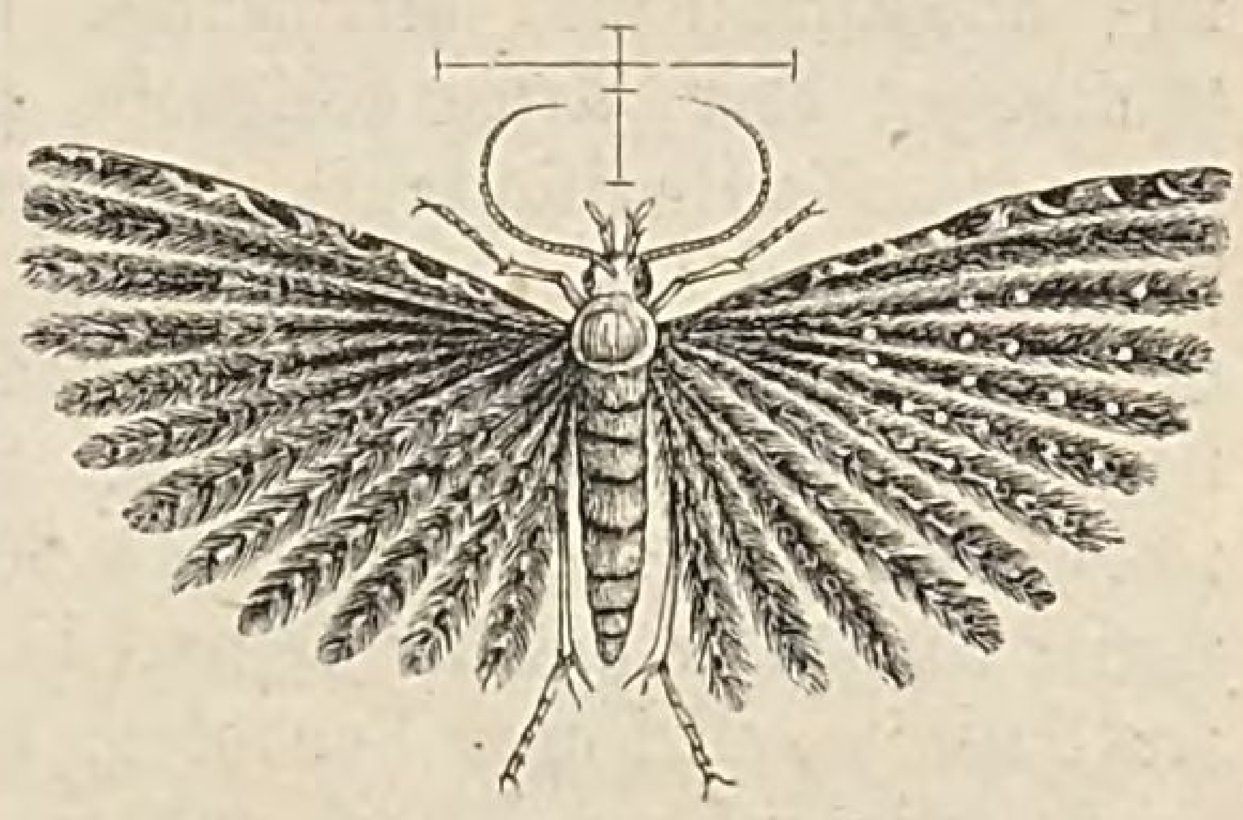
Schlehengeistchen (Pterophorus pentadactylus Linné).

Zweite Gattung: Alucita *Herrich-Schäffer.*

Jeder Flügel sechstheilig, Flügel im Fluge radförmig ausgebreitet, liegen in der Ruhe flach abgedacht. Neun Arten dieser zierlichen Falter finden sich in Europa.

Alucita hexadactyla Linné. **Zwölffeder.** Flügelspannung 13—16 Mmt. Braun; Flügel blaßgelb, grau, durch dunkle Querbinden gewürfelt, Vorderflügel mit zwei dunkelgrauen, weißlich gerandeten Querbinden. Mai bis Juni. In Deutschland verbreitet.

Die Raupe lebt in den Blütenknospen des Geißblattes und zerstört diese. Verwandlung in weißem Gespinst nahe der Erde. Mai.



Zwölffeder (Alucita hexadactyla Linné).

Dritte Ordnung: Hymenoptera, Hautflügler.

Die Haut- oder Aderflügler, auch Immen genannt, umfassen die als Wespen, Ameisen, Bienen und Hummeln allbekannten Kerfe. Charakterisirt sind sie durch den frei beweglichen Kopf mit beißenden Mundtheilen und frei entwickelte Zunge, durch das aus den drei verwachsenen Brustringen gebildete Bruststück, welches zwei Paar gleichartige, häutige, von wenig Adern durchzogene Flügel trägt, und einen deutlich von ihm geschiedenen Hinterleib, welcher bei den Weibchen mit verschieden gestalteter Legeröhre oder mit einem Wehrstachel versehen ist. Die Körperbedeckung ist fest und zum Theil hart.

Der Kopf hat zwei Netz- und meist drei einfache Scheitelaugen, die Fühler sind mindestens dreigliederig bis vielfach gegliedert. Wir finden sie schnur-, faden-, borsten- und keulenförmig, wie geknopft, gegabelt, gefiedert und gekämmt; theils sind sie gerade, theils gekniet oder gebrochen, dann ist das Grundglied mehr oder weniger lang und heißt Schaft, das zweite oder auch das dritte, dagegen sehr klein, wird als Wendeglied und die folgenden Glieder zusammen als Geisel unterschieden. Unter den Mundtheilen unterscheiden wir

die Oberlippe, welche jedoch meist unter dem Kopfschildrand verborgen ist, zwei zangenartig wirkende Oberkiefer, darunter die zwei mit Tastern versehenen Unterkiefer, dann die Unterlippe mit den beiden Lippentastern und die mehr oder weniger ausgebildete Zunge. Ist die Zunge zum Lecken bestimmt, wie bei den Bienen, so wird sie von den Unterkiefern und der Unterlippe röhrenförmig umgeben. Das Bruststück zerfällt in Vorder-, Mittel- und Hinterbruststück, welche Theile durch die Verwachsungsnähte getrennt sind und häufig durch Sculptur, Färbung und Behaarung sich gegeneinander abheben. Die untere Seite kommt weniger in Betracht, dagegen bieten die Brustseiten, mehr noch der Brustrücken bemerkenswerthe Kennzeichen. Zwischen dem Mittelrücken und dem Hinterrücken hebt sich ein Theil des letztern besonders hervor und wird als Schildchen bezeichnet, wie auch der Vorderrücken als Halskragen unterschieden wird.

Die Beine sind von allgemeiner Bildung, nur ist beachtenswerth, daß zwischen Hüfte und Schenkel bei den einen nur ein Zwischenglied, der Schenkelring, vorhanden ist, während bei andern deren zwei vorkommen. Die Flügel sind höchstens mit kurzer, unmerklich feiner Behaarung versehen, und nur bei den Zwergen der Familie kommen langgefranste Flügel vor, sowie hier auch wol ausgeschnittene, herzförmige und anders gestaltete; einzelnen Familien, Gattungen oder Arten fehlen sie ganz oder sind nur einem Geschlecht eigen, treten nur zeitweilig auf oder sind verkümmert und verkürzt. Die Vorderflügel werden an der Wurzel von einem kleinen Hornplättchen, dem Schüppchen, bedeckt; sie sind höchstens von fünf Längsadern durchzogen, bei kleinern Arten auch wol aderlos. Am Vorderrande findet sich die Randader, welche meist vor der Spitze das Randmal, einen hornigen Fleck, bildet; die zweite Längsader aus der Wurzel ist die Unterrandader oder der Radius. Dieser läuft parallel zur Randader, das Randmal von unten begrenzend, springt dann hakig in den Flügel und endet an der Flügelspitze, hier mit der Randader die Radialzelle einschließend, oder er läuft von der Randader entfernt, wendet sich dann zum Randmal und verläßt es wieder, um hakig wie vorher zu enden; zuweilen tritt vor der Spitze die Randader vom Flügelrande als Anhang zurück und bildet eine kleine Anhangzelle. Die dritte Längsader ist die Mittelader, zwischen ihr und der Unterrandader befindet sich vor dem Male eine schräge Querlinie, die Grundader; aus dieser Grundader oder aus der Unterrandader entspringt eine gebrochene Längsader, der Cubitus, und bildet, sich mit dem Radius durch ein bis vier Queradern verbindend, die Cubitalzellen. Die zweite Cubitalzelle wird in besondern Fällen, wenn sie sehr klein ist, als Spiegelzelle unterschieden; nach unten verbindet sich der Cubitus durch ein bis zwei Queradern, rücklaufende Adern genannt, mit der verlängerten Mittelader und bildet zwei bis drei Discoidal- oder Mittelzellen. Die vierte Längsader aus der Wurzel ist die Hinterrandader; diese ist einfach und bildet eine Querader, die Schulterquerader zur Mittelader sendend, dann die mittlere Schulterzelle und durch eine gegen den Hinterrand die hintere Schulterzelle, oder die Hinterrandader ist verschieden getheilt und bildet dann (bei Blatt- und Holzwespen) die Lanzettzelle. Entspringt die Hinterrandader aus der Wurzel einfach, theilt sich dann und vereinfacht sich wieder, so heißt die Lanzettzelle gestielt; entspringt sie getheilt aus der Wurzel, vereinigt sich dann auf kürzere oder längere Strecke und theilt sich wieder, sich erst an der Spitze wieder vereinigend, so ist die

Lanzettzelle in der Mitte zusammengezogen; entspringt sie getheilt und vereinigt sich erst an ihrem Ende, dann ist die Lanzettzelle ohne Querader; wird aber die Lanzettzelle durch eine gerade oder schräge Querader getheilt, so spricht man von einer Lanzettzelle mit gerader oder schräger Querader. Der Hinterleib besteht aus neun Ringen und endet zugespitzt oder abgerundet. Mit dem Bruststück ist er entweder in seiner ganzen Breite verwachsen, oder er verengt sich am Grunde und heißt dann sitzend, meist jedoch ist er mit jenem nur durch einen kleinen Ring verbunden: anhangend. Wenn dieser Ring stielartig sich verlängert, spricht man von einem gestielten Hinterleib; außerdem nennt man letztern zusammengedrückt, wenn er höher ist als breit, flach aber und niedergedrückt, wenn das Gegentheil der Fall ist. Die einzelnen Ringe sind einander gleich oder ungleich, mehr oder weniger untereinander verwachsen oder frei beweglich. An der Hinterleibsspitze treten im männlichen Geschlecht oft Theile der Zeugungsorgane, bei den Weibchen aber die der Fortpflanzung, die Legestachel und Legeröhre, Bohrer und Säge, hervor, oder diese liegen verborgen im Leibe.

Die Lebensweise der Hautflügler ist sehr mannichfach und ändert nach Familien, Gattungen und Arten ab. Die einen leben von Pflanzen, andere von Honig, andere vom Raub, wieder andere in ihrem Larvenzustande als Schmarotzer. Man kann sie daher theilen in solche, deren Larven schmarotzend leben, und in solche, bei denen die Larven von einem Vorrath leben, den das mütterliche Thier für seine Nachkommen einsammelt oder aufspeichert: Schmarotzer und Sammler. Die erstern theilen sich in Pflanzenschmarotzer und Thierschmarotzer, die andern in solche, welche getödtete Thiere einsammeln und solche, welche die Nahrung dem Pflanzenreiche entnehmen. Doch würde diese Eintheilung, ohne Berücksichtigung des Körperbaues der Thiere, die natürliche Zusammengehörigkeit der Arten zerreißen. Man hat deshalb eine künstliche Eintheilung dieser umfangreichen Ordnung aufgestellt, welche mit der natürlichen Theilung merkwürdig übereinstimmt und hier beibehalten ist.

Die Fortpflanzung geschieht ausnahmslos durch Eier, welche das mütterliche Thier an Orte ablegt, an welchen das ausschlüpfende junge Thier seine Nahrung findet. Eine geschlechtliche Zeugung findet in vielen Fällen, wie durch Zuchten nachgewiesen, nicht statt, in andern Fällen sind Männchen noch nicht beobachtet; bei Gallwespen ist dagegen ein Wechsel der geschlechtlichen Zeugung mit der Jungfernzeugung festgestellt (Generationswechsel).

Erste Gruppe: Schmarotzer.

Immen mit zwei Schenkelringen (Hymenoptera ditrocha).

I. **Pflanzenschmarotzer** (Phytophagae).

Hinterleib mit dem Bruststück breit verwachsen.

Erste Familie: **Blattwespen**, Phyllophagae.

Familiencharakter. Vorderschienen mit zwei Enddornen, Fühler drei- bis sechsunddreißiggliederig, gerade, borstenförmig, keulenförmig oder geknopft,

gesägt, gekämmt, gespalten oder gefiedert. Weibchen mit kurzer säge- oder messerartiger Legeröhre.

Larven raupenartig mit Augen und Fühlern (Afterraupen), meist mit drei bis elf Fußpaaren, nähren sich ausschließlich von Pflanzen. Die Larven leben meist frei auf den Blättern und sind dann den Raupen gleichgefärbt, stark quer gerunzelt mit meist glatter, seltener durch Wärzchen gehöckerter Haut und höchstens mit zerstreuten Härchen einzeln besetzt; ihr Kopf ist kugelig vom Leibe abgesetzt, jederseits mit einem einfachen Auge innerhalb eines dunkeln Flecks. Wenn die Larven im Innern der Pflanze oder in Gallen leben, so sind sie meist weißlich gefärbt. Ruhend pflegen viele Arten eine eigenthümliche Stellung anzunehmen, indem sie entweder den Leib spiralig zusammenrollen oder denselben bald vorn, bald hinten S-förmig in die Höhe richten; dasselbe erfolgt, wenn sie beunruhigt werden, wobei gleichzeitig eine widerlich riechende Flüssigkeit reichlich aus dem Körper hervorbringt.

Die Verwandlung zur Puppe findet nie frei statt; entweder fertigen sich die Larven aus einem erhärtenden Spinnstoff einen tönnchenartigen Cocon, oder sie begeben sich in eine sonst geschützte Lage: die einen in die Erde, andere zwischen Laub, andere bringen zur Verpuppung in das Innere abgestorbener wie frischer Zweige und Stengel ein. Erfolgt die Entwickelung zur Wespe im folgenden Jahre, so überwintert die Larve im Verpuppungsstande als solche und wird dann erst zur Puppe, aus der sich bald darauf die Wespe entwickelt, die ihrerseits bis zur vollkommenen Erhärtung in der Puppenhülle verharrt. Die Sorge, welche das befruchtete Weibchen für seine Nachkommen hegt, beschränkt sich bei diesen Thieren nur auf das Unterbringen der Eier an geeigneten Stellen; hat es diesen Zweck erreicht, so stirbt es kurze Zeit darauf. Die Eier werden größtentheils auf oder in Blätter oder andere äußere Pflanzentheile abgelegt; mit dem kurzen, messerartigen Legestachel, welcher aus vier an- und gegeneinander verschiebbaren Theilen besteht, schneidet die Wespe an dem betreffenden Orte die Oberhaut durch, bearbeitet mit den Sägeblättern, welche zu diesem Zweck meist feilenartig mit Zacken, Raspeln, Knöpfchen besetzt sind, die unter der Haut liegenden zartern Schichten und bettet in diese die Eier reihenweise oder einzeln ein.

Die Wespen finden sich auf Blättern und Blüten ein und nähren sich theils vom Honig, theils vom Raube anderer Kerfe, welche sie verzehren. Manche Arten, welche auf unsern Culturgewächsen vorkommen, fügen uns hier Schaden zu, während andere nur durch ihr Auftreten in Menge zuweilen sich bemerklich machen.

Die große Mannichfaltigkeit im Bau der Fühler wie im Geäder der Flügel gibt hier gute Kennzeichen bei der Bestimmung der Arten.

Erste Gattung: Tenthredo *Linné*. **Blatt- oder Sägewespe.**

Kopf und Leib mehr oder weniger gewölbt, Hinterleib oft zusammengedrückt. Fühler verschieden gebildet, drei- bis vierzehngliederig, bei einigen bis dreiundzwanziggliederig, dann aber gesägt oder gekämmt.

Larven achtzehn- bis zweiundzwanzigfüßig, leben einzeln oder gesellig, meist frei, seltener im Innern von Pflanzentheilen.

Flügel mit einer Randzelle.

Fühler dreigliederig.

Bürsthornwespen (Hylotomae).

1. Tenthredo berberidis Schrank. **Sauerdorn-Blattwespe.** Flügelspannung 17—18 Mmt., Körperlänge 8—9 Mmt. Blauschwarz, glänzend, Flügel schwärzlich, blau schimmernd, Hinterleibsspitze des Weibchens zangenartig. Mai und zum zweiten mal im August.

Larve gelb, schwarz punktirt, Kopf und Afterplatte braun.

Lebt im Juni und September auf dem Sauerdorn und entstellt in Gartenanlagen die Büsche oft durch vollständigen Kahlfraß. Verwandlung in der Erde.

2. Tenthredo rosae Linné. **Rosen-Bürsthornwespe.** Größe der vorigen Art. Rothgelb; der Kopf mit den Fühlern, Rücken und Brust schwarz, Flügel gelb, der Raum zwischen den Randadern schwarz wie auch die Spitzen der Schienen und Fußglieder.

Larve hellgrün mit dunkelgelbem Kopf und Rücken, mit schwarzen Punkten übersäet. Sie lebt gesellig auf Rosen, deren Blätter sie bis zur Blattrippe verzehrt. Verwandlung wie vorher. Nächst dieser sind noch gegen zwanzig Arten als Rosenschädiger bekannt.

Fühler neungliederig.

3. Tenthredo ventricosa Klug. **Johannisbeer-Blattwespe.** Körperlänge 5—6 Mmt. Röthlichgelb; der Kopf, Fühler, deren Unterseite ausgenommen, drei Rückenflecke wie die Brust mehr oder weniger schwarz; beim Männchen alle Hinterleibsringe oberseits an der Wurzel schwarz. Mai und zum zweiten mal im Juni und Juli.



Gelbe Johannisbeer-Blattwespe (Tenthredo ventricosa Klug). In natürlicher Größe und vergrößert.

Larve schmuziggrün, schwarz punktirt; entblättert im Mai und August die Stachelbeer- und Johannisbeersträucher zuweilen vollständig. Zeitiges Abklopfen am frühen Morgen in untergebreitete Tücher und Tödten der Larven ist zu empfehlen.

Nicht diese Blattwespe allein frißt auf diesen Sträuchern, außer ihr leben hier noch: Tenthredo ribis Scopoli, Larven blaugrau, vorn und hinten bleichgelb mit grünem Rückenstreif, schwarzem Kopf und haarbesetzten Wärzchen; Tenthredo appendiculata Hartig, Larve schlank, grün. Außerdem aus der folgenden Abtheilung: mit zwei Radialzellen im Flügel Tenthredo grossulariae Klug, Wespe mit drei Cubitalzellen und ohne Querader in der Lanzettzelle (Emphytus), Larve graugrün.

4. Tenthredo Vallisnieri Hartig. **Vallisnier's Blattwespe.** Körperlänge $2^1/_2$—3 Mmt. Körper kurz gedrungen, schwarz, Mund, Beine und letzte Bauchringe blaßbraun.

Die kleine Larve lebt in bohnenförmigen, rothen Blattgallen der Weide, die sie im Herbst verläßt, um sich an der Erde zu verpuppen, wo sie bis zum April des folgenden Jahres ruht.

Mehrere andere Arten erzeugen auf verschiedenen Weidenarten bis in die Hochgebirge hinauf verschieden gestaltete Gallen. In diese Abtheilung gehören eine große Anzahl zum Theil schwierig zu bestimmender Blattwespenarten.

Fühler siebzehn- bis dreiundzwanziggliederig, beim Weibchen gesägt, beim Männchen mit langen Kammstrahlen.

Buschhornwespe (Lophyrus).

5. **Tenthredo pini** Linné. **Kiefern-Buschhornwespe, kleine Kiefernblattwespe.** Körperlänge 6—9 Mmt. Fühler des Weibchens in der Mitte am dicksten, Vorderflügel mit vier Cubitalzellen. Blaßgelb; Kopf, drei Flecke des Brustrückens und Hinterleibsmitte schwärzlich; das Männchen schwarz, der erste Bauchring weiß gefleckt, Hinterflügelspitze schwärzlich. April und Juli.

Larve gelbgrün, zuweilen mit dunklerm Rücken, scharf begrenzten, schwarzen Seitenpunkten und rothbraunem, schwarz geflecktem Kopf. Sie frißt verheerend vom Mai bis Juni und zum zweiten mal vom August bis September auf Kiefern, verwandelt sich im Sommer in festem, lederartigem Tönnchen am Baume, an der Erde unter Streu und Moos und nach der Ueberwinterung im März oder April zur Puppe. Zuweilen liegen die Larven im Cocon zwei bis drei Jahre, ehe die Verwandlung erfolgt. Die Männchen umschwärmen zur Flugzeit die Bäume, an deren Zweigen die trägen, gedrungenen Weibchen sitzen und umherkriechen. Mit ihrer sägeförmigen Legeröhre schneiden diese die Nadeln meist in den Gipfeln der Bäume an der Kante auf, legen ihre Eier hinein und verkleben die Oeffnung. Die Larve frißt die jährigen Nadeln anfangs nur bis zur Mittelrippe beiderseits ab, später aber lassen sie auch diese nicht stehen. Bei starker Vermehrung greifen sie in der Noth auch die Nadeln der Maitriebe an; anfangs fressen sie gesellig und schlagen beunruhigt mit dem Vorderleib in die Höhe.

Bei sehr starker Vermehrung werden die Afterraupen gesammelt, wobei man sie von den Bäumen durch Anprällen herabwirft, oder es werden die Cocons unter der Bodenbedeckung im Winter eingesammelt, auch beide durch Eintrieb von Schweinen vernichtet. Unter den natürlichen Feinden finden wir dieselben Wirbelthiere, wie wir sie bei dem Raupenfraß angegeben: zahlreiche Raubinsekten, Ichneumonen und Fliegen.

Nächst dieser Art leben noch neun verschiedene Buschhornwespen auf der Kiefer, unter denen Tenthredo similis Hartig, die größte und durch ihre bunte, rothgelb gefleckte Larve auffallendste, in gleich schädlicher Weise auftritt. Außer diesen finden sich noch einige Arten auf Lärche, Fichte und Wachholder, alle ausgezeichnet durch die zierliche Bildung der männlichen Fühler.

Flügel mit zwei Randzellen; Fühler fünf- bis siebengliederig, geknopft.

Knopfhornwespe (Cimbex).

6. **Tenthredo betulae** Zaddach. **Birken-Knopfhornwespe.** Körperlänge 18—26 Mmt. Schwarz; Fühler größtentheils wie die Füße gelb, Mitte des Hinterleibs oft bis zur Spitze rostroth, Kopf, Bruststück und Beine dünn behaart.

Larve grün, durch weiße Wärzchen rauh, mit schwarzem, gelb gesäumtem Rückenstreif und rundem, gelbem Kopf, in der Jugend weiß gepudert; sie lebt im Sommer auf Birken, ruht spiralig zusammengerollt und verwandelt sich in festem, tönnchenartigem, braunem, an den Zweigen angeleimtem Cocon nach der Ueberwinterung im März zur Puppe. Nach 14 Tagen erscheint die Wespe, nachdem sie aus dem Cocon einen kreisrunden Deckel ausgenagt hat; die Puppenhülsen wiederstehen jahrelang dem Einflusse der Witterung.

Mehrere gleichgroße Blattwespen schließen sich hier an, deren Larven vorzüglich auf Erlen und Weiden leben. Vogelbeerbäume werden zuweilen von Tenthredo sorbi Hartig kahlgefressen; kleinere Arten finden sich an Heckenkirsche und Schneebeere: Tenthredo fasciata Linné, schwarz, der Hinterleib weiß gegürtelt, die Flügel mit brauner Querbinde; an niedern Gewächsen einige, welche sich durch schöne metallische Färbungen, die Männchen überdies durch einen schwarzsammtenen Fleck auf dem stark gekerbten Hinterleib, auszeichnen: Tenthredo splendida, Tenthredo aenea Klug und Tenthredo sericea Linné; letztere lebt als bunte Larve auf Scabiosen, nachts fressend.

Fühler neun- bis vierzehngliederig, borstenförmig oder schwach verdickt.

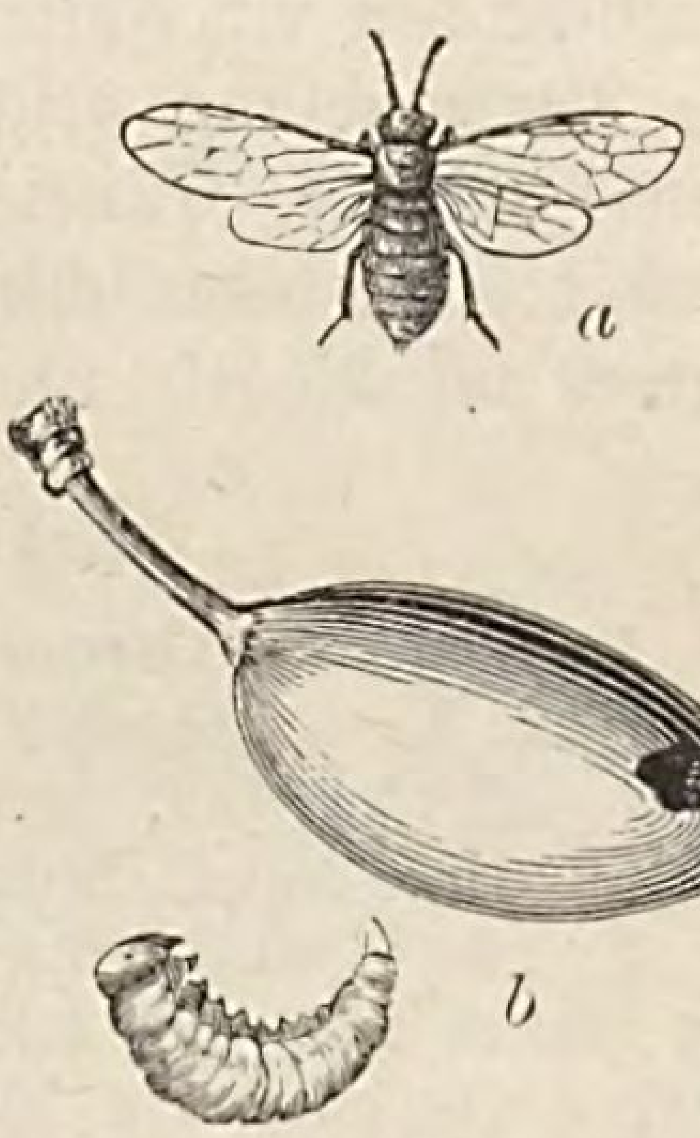
7. **Tenthredo adumbrata** Klug. **Schwarze Kirschblattwespe.** Körperlänge 5 Mmt. Glatt, glänzend schwarz mit blaßbraunen Vorderschienen, Flügel klar mit

bräunlicher Querbinde, hintere mit dunklerer Spitze und Lanzettzelle mit schräger Querader.

Die Larve von schneckenartiger Gestalt, grün, mit schwarzem, nach Tinte riechendem Schleim bedeckt, lebt auf den Blättern der Obstbäume, die sie von oben her bis auf die untere Blattfläche ausfrißt; in Menge auftretend, wird sie besonders den Kirschen schädlich. Bestäuben der Blätter mit Schwefelblüte oder ungelöschtem Kalk wird als Gegenmittel empfohlen. Eine ganz ähnliche Larve (Tenthredo annulipes Klug), aber mit grünem Schleim bedeckt, frißt in ähnlicher Weise auf Eichen und Linden, die sie zuweilen vollständig des Blattgrüns beraubt.

8. **Tenthredo fulvicornis** Klug. **Pflaumensägewespe.** Körperlänge 4 Mmt. Glänzend schwarz, mit röthlich braungelben Beinen, die Fühler an der Spitze bräunlich oder ganz gelbroth. April, Mai.

Die Larve, röthlichweiß mit gelbem Kopf, lebt in unreifen Pflaumen, deren Kerne sie verzehrt, indem sie von Frucht zu Frucht wandert. Zur Blütezeit legt die Wespe das Ei an den Kelch ab. Die Anwesenheit der Larve verräth meist ein Kothklümpchen oder eine Harzthräne an der Frucht, wie es die Abbildung zeigt. Die betroffenen Pflaumen fallen unreif ab und müssen gesammelt und vernichtet werden, bevor noch die Larve sie verläßt, in die Erde sich begibt und dort in einem braunen, papierähnlichen Gespinst überwintert.



Pflaumensägewespe (Tenthredo fulvicornis Kl.). a Wespe, b Larve.

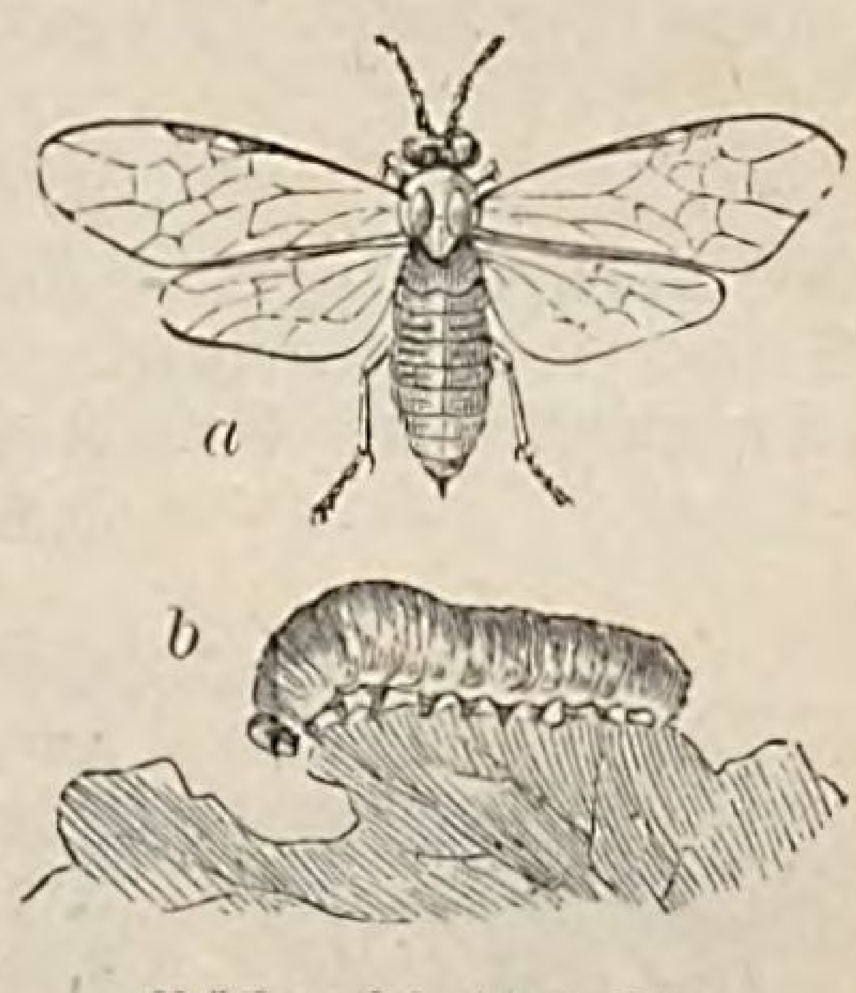
9. **Tenthredo spinarum** Fabricius. **Rübenblattwespe.** Körperlänge 7—8 Mmt. Fühler nach der Spitze zu schwach verdickt, rothgelb; Kopf, Fühler, Spitzen der Schienen und Fußglieder, Seitenlappen und Hinterrücken des Bruststücks schwarz. Fliegt zweimal im Jahre, im Mai, Juni und August, und findet sich dann besonders gern auf Dolden ein.

Larve matt, sammtartig schwarzgrün, Bauch und Seiten weißlich mit schwärzlichem Seitenstreif, zweiundzwanzigfüßig; lebt vom Juni bis Juli auf allen angebauten Kohlarten, dann auf Hederich, Raute, Winterkresse, Rettig und Senf. Im August erscheint die Wespe und dann im September, October zum zweiten mal Larven; diese sitzen an der Unterseite der Blätter und fressen das Blattfleisch, indem sie die Rippen stehen lassen. Die Verwandlung erfolgt in der Erde.

Zahlreiche verwandte Arten beleben die Schirmblüten und das Laub der Büsche im Sommer, doch nur verhältnißmäßig wenige Arten werden durch ihren Fraß auffällig.

10. **Tenthredo bipunctata** Klug. **Bohrende Rosensägewespe.** Körperlänge $6\frac{1}{2}$ Mmt. Schwarz, grau seidenhaarig; Halskragen weiß geadert, Flügelschüppchen, Knie, Schienen und Vorderfüße größtentheils weißlich, Flügel schwach getrübt, Lanzettzelle gestielt. April, Mai.

Die gelbweiße Larve ist am Kopf gelblich mit zwei schwarzen Augenpünktchen; sie bewohnt die jungen Triebe der Rosen, verzehrt deren Mark und bewirkt das Vertrocknen derselben. Im Juni, Anfang Juli bohrt sie sich nahe der Spitze heraus und geht zur Verwandlung in die Erde. Welkende Triebe der Rosen sind daher vor dieser Zeit etwa 5 Ctm. lang abzuschneiden und zu vernichten, will man diesem Zerstörer der edeln Rosenarten begegnen.



Rübenblattwespe (Tenthredo spinarum Fabr.) a Wespe, b Larve.

Eine andere ähnliche Art mit weiß gerandeten Hinterleibsringen und schräger Querader in der Lanzettzelle, Tenthredo candidata Fallén, führt dieselbe Lebensweise.

Zweite Gattung: Lyda *Fabricius*. Gespinstblattwespe.

Der Kopf, mit kräftigen Kiefern bewehrt, ist wie der übrige Leib flachgedrückt, Fühler neunzehn- bis sechsunddreißiggliederig, lang, borstenförmig;

Flügelgeäder stark, mit zwei Radialzellen und vier Cubitalzellen, Lanzettzelle in der Mitte stark verengt mit schräger Querader.

Larven nur mit Brustfüßen, am Hinterleibsende mit einem Paar gegliederter Griffel, welche ihnen zum Fortbewegen dienen; sie leben einzeln oder gesellig in Gespinsten aus locker gespannten Seidenfäden, zwischen welchen gewöhnlich die Blätter mit eingesponnen sind, von denen sie zehren. Außerdem wird das Gespinst durch den an den Faden hängenbleibenden Koth der Larve verdichtet. Je nach Bedarf erweitert dieselbe das Gespinst und steigt in ihm wie an einer Leiter — daher auch Sackleiterwespe genannt — zum neuen Fraß empor; andere fertigen sich zum Schutz des Leibes aus zusammengerollten Blattstückchen ein Futteral, in dem sie leben und mit dem sie sich fortbewegen. Die Verwandlung geschieht in der Erde ohne Gespinstcocon in einer geglätteten Erdhöhle; Entwickelung zur Wespe nach der Ueberwinterung. Zahlreiche durch die Veränderlichkeit der Färbung oft schwer bestimmbare Arten leben als Larven auf Nadel- und Laubholzbäumen.

Vorderschienen mit einem Seitendorn.

1. Lyda erythrocephala Linné. **Rothköpfige Gespinstblattwespe.** Körperlänge 12 Mmt. Stahlblau glänzend, Flügel dunkel, Knie und Schienen der Vorderbeine röthlich, Kopf beim Weibchen ganz roth, beim Männchen nur das Untergesicht röthlichgelb. April, Mai.

Larve schmuziggrün mit bräunlichen Streifen und quer gereihten Punkten, schwarzem Nackenschild und gelblichem, braun geflecktem Kopf. Mehr durch die Färbung der Wespen als durch ein häufiges Vorkommen ausgezeichnet; an Kiefern.

2. Lyda stellata Christ. **Große Kiefernblattwespe.** Körperlänge 11 Mmt. Kopf und Brustrücken schwarz mit gelben Zeichnungen, Hinterleib schwarz, rostroth gerandet. Vom Mai bis August, überall in Europa.

Larve bunt, olivengrün, braun längs gestreift mit gelblichem Seitenstreif und dunkelm Nackenschild; der gelbbraune Kopf reichlich dunkel gefleckt. Lebt an der Kiefer in kothfreien Gespinsten und tritt zuweilen verheerend auf. Durch ihre reinlichen Gespinste unterscheidet sie sich sofort von andern Arten, die, wie Lyda campestris Linné (die Kothsack-Kiefernblattwespe), den Koth mit verspinnen.

Vorderschienen ohne Seitendorn.

3. Lyda pyri Schrank. **Birngespinstwespe.** Körperlänge 11—12 Mmt. Schwarz; Fühlerwurzel und theilweise die Beine gelb, Hinterleib beim Männchen schmuziggelb, am Grunde schwärzlich, beim Weibchen meist schwarz mit gelben Seitenflecken, Vorderflügel mit gebräunter Querbinde. Mai, Juni.



Birngespinstwespe (Lyda pyri Schrank). a Wespe, b Larve.

Larve schmuziggelb, heller und dunkler gestreift, Kopf und Seitenfleck am ersten Ringe schwarz. Lebt gesellig in einem Gespinst an Birnbäumen, Weißdorn, selten auch an Pflaumen, von Juni bis August, und tritt jeweilig verderblich auf. Eine andere Art lebt in gleicher Weise gesellig, aber jede Larve in besonderer Röhre an Aprikose, Pfirsich, Pflaume, Kirsche und Schlehe: die Steinobst-Gespinstwespe (Lyda nemoralis Linné).

4. Lyda inanita de Villers. **Rosengespinstwespe.** Körperlänge 8—9 Mmt. Schwarz; Hinterleib vorn roth, Untergesicht und Scheitel, Beine und Flügelmal blaßgelb, Fühler braun, die Wurzelglieder gelb. April, Mai an Rosen.

Larve gelbgrün, an den Seiten röthlich gestrichelt mit schwarzem Fleck am ersten Ringe; lebt im Juni in bis 6 Ctm. langen, spitz zulaufenden, aus Blattstückchen gerollten Futteralen, mit denen sie sich fortbewegt.

Zweite Familie: Holzwespen, Xylophagae.

Familiencharakter. Vorderschienen mit nur einem Enddorn, Fühler elf- bis fünfundzwanziggliederig, borstenförmig oder allmählich verdickt.

Larve madenähnlich mit hornigem Kopf und sechshäutigen, ungegliederten Brustfüßen ohne Bauchfüße, am Ende mit hornigem Afterdorn. Leben im Innern der Gewächse vom Holz und Mark und verwandeln sich ebenda.

Erste Gattung: Cephus *Fabricius*. Halmwespe.

Fühler zweiundzwanziggliederig, nach der Spitze hin allmählich verdickt, Flügel mit zwei Radial- und vier Cubitalzellen, Kopf vom Vorderrücken abstehend, kugelig, Hinterleib mehr oder weniger zusammengedrückt mit schwach vorstehenden Scheiden des Legestachels beim Weibchen.

Larven, soweit sie bekannt, weißlich, nach hinten verdünnt, mit eingeschnürten Gliedern, leben in krautartigen Gewächsen und den Zweigen von Laubholz.

Cephus pygmaeus Linné. **Getreidehalmwespe.** Körperlänge 7 Mmt. Glänzend schwarz, Hinterleib mit gelben Binden; das Männchen mit gelber Brust, das Weibchen mit gelblichbraunen Tastern, Schienen und Füßen der vordern Beine.

Larve gelbweiß, mit kantig nach Art einer Holzschraube vortretender Gliederung, Kopf bräunlichgelb mit zwei Augen. Lebt in den Halmen von Weizen und Roggen. Das befruchtete Weibchen legt im Mai seine Eier einzeln in einen der obern Halmknoten; die junge Larve dringt, nach unten fressend, allmählich vor. Die von ihnen bewohnten Halme tragen taube, bleichende Aehren, welche aufrecht stehen bleiben. Zur Zeit der Ernte ist die Larve erwachsen und ruht von da an überwinternd in den Stoppeln, indem sie sich durch das Einspinnen eines Deckels schützt.



Getreidehalmwespe (Cephus pygmaeus L.).

Eine andere Art, Cephus compressus Fabricius, ausgezeichnet durch einen großen Kopf und größtentheils röthlichgelben oder rothbraunen Hinterleib, lebt als Larve in den einjährigen Zweigspitzen des Birnbaumes, nach unten fressend, und bewirkt das Absterben der Zweige.

Noch viele Arten sind als Wespen wohl, doch wenige nur der Lebensweise nach bekannt.

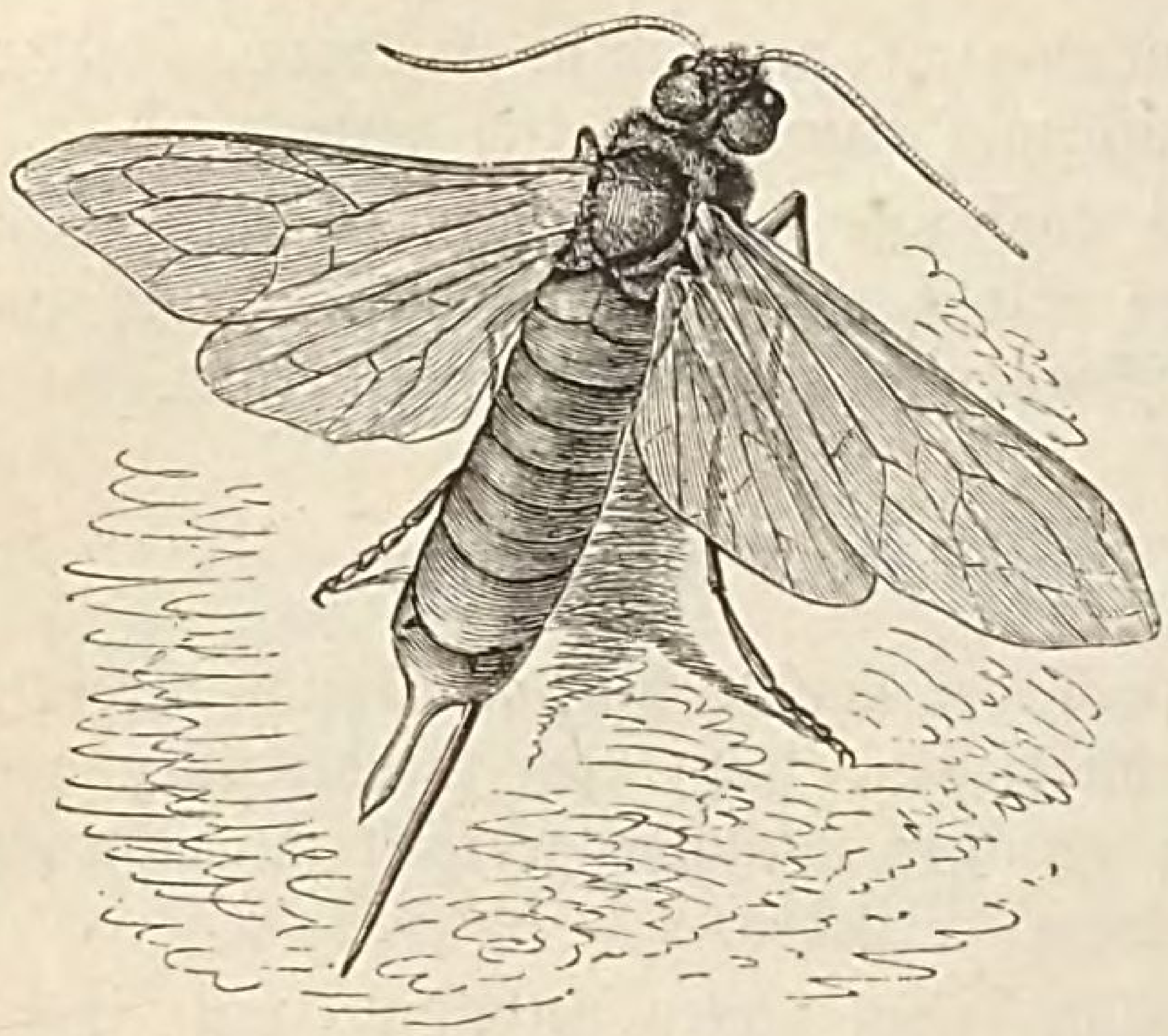
Zweite Gattung: Sirex *Linné*. Holzwespe.

Fühler faden- oder borstenförmig, sechzehn- bis vierundzwanziggliederig, Flügel mit zwei Radial- und drei bis vier Cubitalzellen, Kopf dem Vorderrücken anliegend, dieser groß, dem Mittelrücken beweglich verbunden. Große Thiere. Weibchen mit mehr oder weniger vorragender Legeröhre, Endring des Hinterleibes mit kürzerm oder längerm Dorn.

Larven augenlos, weißlich, mit Schwanzdorn am Ende. Leben im Holz von Laub- und Nadelbäumen.

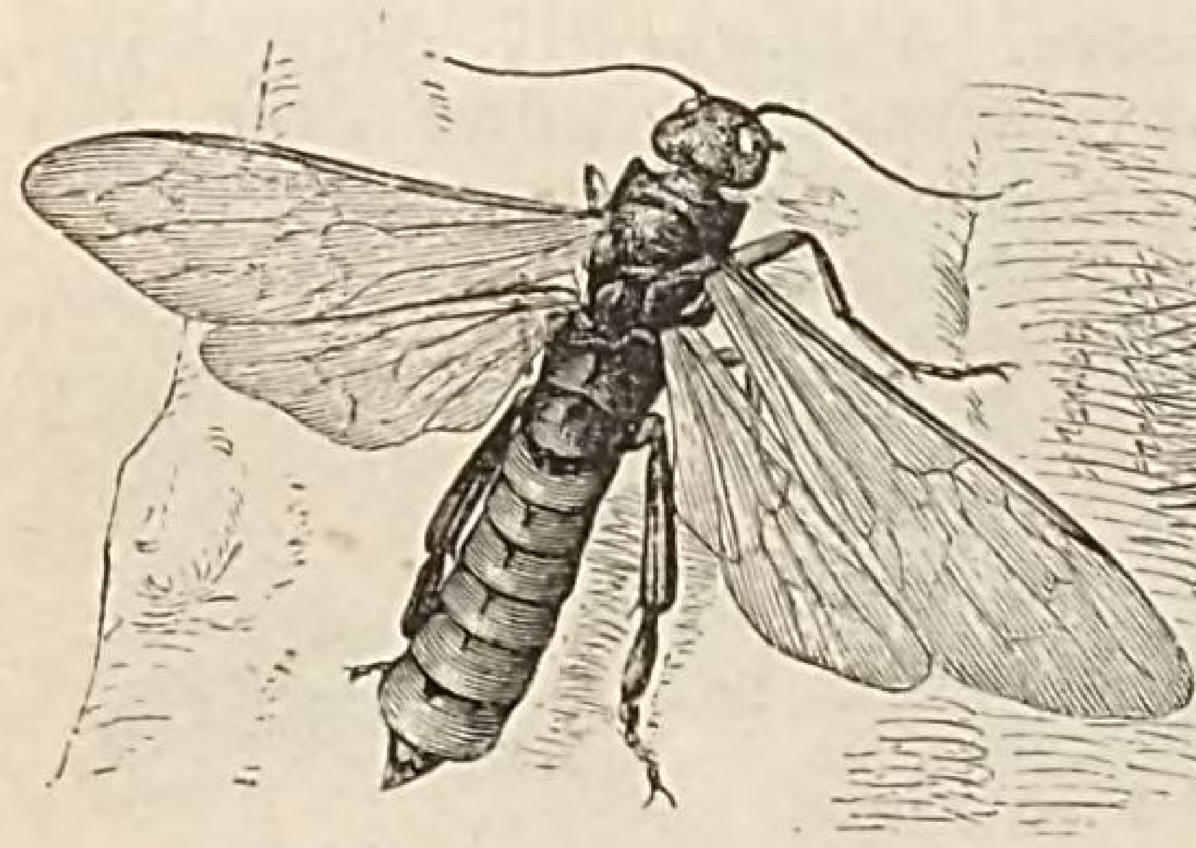
1. **Sirex gigas** Linné. **Riesenholzwespe, gelbe Fichtenholzwespe.** Körperlänge 14—38 Mmt. Schwarz; hinter den Augen mit gelbem Fleck, Fühler und Hinterleib beim Weibchen gelb, letzterer mit schwarzer oder brauner Binde, Beine theilweise gelb, Fühler und Hinterleib, bis auf die schwarze Spitze, beim Männchen rostroth, Legestachel des Weibchens fast so lang als der Hinterleib.

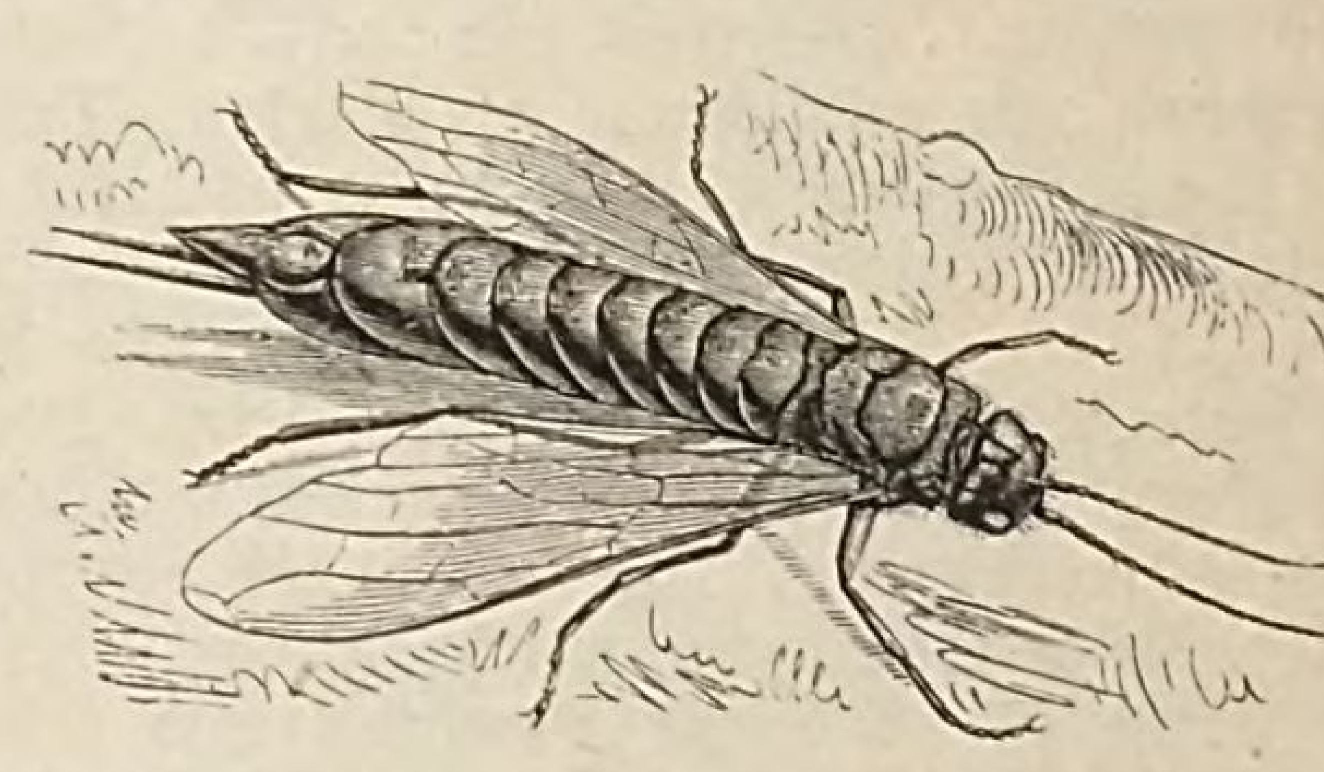
Larve, in Nadelhölzern außer der Kiefer, kommt durch das Zimmerholz häufig in neugebaute Häuser und erscheint dann plötzlich, kreisrunde Fluglöcher im Holze hinterlassend, laut summend im Fluge in den Zimmern zum Staunen und Schrecken der Bewohner; auch erscheint sie zuweilen in den Bergwerken unter Tage.



Riesenholzwespe (Sirex gigas Linné). Weibchen.

2. **Sirex juvencus** Linné. **Stahlblaue Holzwespe.** Körperlänge 10—32 Mmt. Kopf und Bruststück einfarbig blau- oder grünschwarz, schwarz behaart; Hinterleib beim Weibchen stahlblau oder violettschwarz mit schwarzem Legestachel, Hinterleib beim Männchen gelbroth, am Grunde oder auch an der Spitze stahlblau, Schienen und Füße der Hinterbeine breit, schwarzblau, im übrigen die Beine rothbraun, Fühler schwarz oder rothgelb. Findet sich im August und September, zeitweise in Menge an heißen Tagen fliegend, die Eier in die Stämme der Fichten, Tannen und Kiefern ablegend, mit denen sie zuweilen in Wohnräume verschleppt werden. Die übrigen Arten kommen nur selten vor. Larve ohne Auszeichnung.





Stahlblaue Holzwespe (Sirex juvencus Linné).
Männchen. Weibchen.

Hinterleib anhangend oder gestielt.

Dritte Familie: **Gallwespen**, Cynipidae.

Familiencharakter. Vorderflügel ohne Randmal, mit sechs bis acht geschlossenen Zellen, Fühler gerade, höchstens sechzehngliederig, Hinterleib mehr oder weniger zusammengedrückt, anhangend oder gestielt, nie metallisch gefärbt.

Larven madenartig, leben entweder im Innern von Pflanzentheilen und erzeugen zum größten Theil durch ihr Saugen Anschwellungen eigenthümlicher Art, „Galläpfel“ oder „Gallen“ genannt, innerhalb welcher die Entwickelung zur Wespe erfolgt (echte Gallwespen), oder die Larven leben vom Safte und dem Stärkegehalt der Gallen der echten Gallwespen (Einmiethler, inquilinae), oder die Larven leben parasitisch in den Larven anderer Kerfe und gehören mithin in die zweite Abtheilung: Thierschmarotzer (Schmarotzergallwespen).

Die Lebensweise der Gallwespen ist nach Adler's Untersuchungen eine mehrfache, doch sind diese Untersuchungen noch nicht geschlossen. Es gibt Gallwespen, welche nur im weiblichen Geschlecht vorkommen und die in jeder Generation dieselben Gallen wiedererzeugen; diese pflanzen sich parthenogenetisch fort, finden sich ausschließlich auf Eichen und erzeugen feste holzige Gallen. Andere Gallwespen sind in beiden Geschlechtern bekannt, allein die Männchen zum Theil überaus selten; diese sind ebenfalls parthenogenetisch, und eine Befruchtung ist selbst bei Gegenwart der Männchen nie beobachtet; es sind dies die auf Rosen Gallen erzeugenden Wespen. Bei andern wiederum sind beide Geschlechter gleichmäßig vertheilt und findet eine Befruchtung in der Regel statt; aber auch das unbefruchtete Weibchen erzeugt Gallen — diese Arten pflanzen sich geschlechtlich fort — sie leben ausschließlich auf niedern Sträuchern und krautartigen Pflanzen; endlich finden sich aber auch Gallwespen, bei denen ein Generationswechsel nachgewiesen ist. Zahlreiche Arten entstehen nur im weiblichen Geschlecht aus Gallen, welche entweder den Knospen oder den Blättern der Eichen entstammen, denen sie nur in einem Punkte angeheftet sind; diese Weibchen legen ihre Eier in die Knospen ab, und es bilden sich nach dem Entschlüpfen der Larve auf den Blättern Gallen, welche innig mit dem Blatte verwachsen oder als Anschwellungen der Zweige und der Blütentheile keine Aehnlichkeit haben mit den Gallen, aus denen die Erzeugerinnen entstanden. Aus diesen Gallen entwickeln sich Gallwespen, sowol männliche als weibliche; eine Befruchtung erfolgt, und das befruchtete Weibchen, indem es je nach seiner Art Knospen oder Blätter ansticht, erzeugt wiederum jene ersten Gallenarten, aus denen nur weibliche Wespen sich entwickeln. Die Arten leben vorzugsweise auf Eichen.

Die Eier der Gallwespen bestehen aus einem langen Schlauch, der, an beiden Enden verdickt, in dem einen die Eiflüssigkeit trägt. Hat das Weibchen einen Pflanzentheil mit seinem langen, im Hinterleib verborgenen und durch Muskelkraft hervorgetriebenen Legestachel bohrend angestochen, so tritt das Ei mit dem leeren, verdickten Ende voran in die Legeröhre, wird hier von Hervorragungen erfaßt und, durch Verschieben der die Legeröhre bildenden Theile aneinander, von jenen seinem Bestimmungsorte zugeführt, während das mit Eiflüssigkeit gefüllte Ende frei, außerhalb des Legestachels herabgleitend, folgt und nach Zurückziehung dieses in die Wunde geschoben wird. Das Saugen der jungen Larve bewirkt das Entstehen der Gallen. In Deutschland sind über hundert Arten bekannt, von denen die Mehrzahl auf Eichen lebt. Zahlreichere und durch ihre Gestalt mannichfachere Arten kommen im südlichen Deutschland wie in Südeuropa und Nordamerika vor. Wir fassen hier die Arten wie am Adlerfarrn in eine Gattung zusammen.

Gattung: Cynips *Linné*. Gallwespe.

Die Arten erzeugen in Deutschland Gallen an Eichen, Ahorn, Rosen, Brombeeren, Mohn, Fingerkraut, Flockenblume, Rainkohl und einigen andern Kräutern.

1. Cynips tinctoria Linné. **Färbergallwespe.** Körperlänge 4—7 Mmt. Lehmgelb, greisbehaart; Fühler röthlich, Hinterrücken und Rücken des Hinterleibes mehr oder weniger braunschwarz. — Heimat: Kleinasien; findet sich auch, doch selten, in Deutschland hin und wieder, so bei Wien, in Sachsen, bei Frankfurt a. M.

Galle rund, grünlichgrau, später weißgrau mit unebener, gehöckerter Oberfläche, sehr hart. Findet sich vorzüglich auf der Färbereiche (Quercus infectoria Olivier) und wird von Kleinasien aus als Färbergalle ihres Reichthums an Gerbsäure wegen in den Handel gebracht; unter ihnen finden sich meist verschiedene Arten vor. Unter den Handelssorten werden die asiatischen Galläpfel höher geschätzt als die europäischen. Zu den erstern zählen 1. mossulische Galläpfel vom Tigris, sie sind am größten und schwersten, verschieden gefärbt und fein bestäubt; 2. aleppische Galläpfel, sind etwas kleiner und kommen aus der Umgebung von Aleppo; 3. smyrnaer Galläpfel von der Hochebene von Anadoli, sie sind blaß graugrünlich, wachsglänzend, innen hell und schwammig; 4. tripolitanische Galläpfel aus Syrien, sind rothbraun und innen schwammig, ungefähr 12 Mmt. dick.

Die europäischen Galläpfel, welche nur wenig in den Handel gebracht werden, stehen in Güte den letztgenannten Arten nicht nach, unter ihnen sind die ungarischen Knopern die besten. Sie entstehen durch den Stich der Cynips calicis Burgsdorff zwischen die Eichel und ihrem Näpfchen und bilden unregelmäßige, kantig geflügelte, anfangs grüne, dann braune Auswüchse, die, wenn auch selten, hin und wieder in Deutschland beobachtet wurden. Alle diese Galläpfel sind Erzeugnisse von parthenogenetischen Gallwespen.

2. Cynips folii Linné. **Gemeine Eichblatt-Gallwespe.** Wespe $3\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{2}$ Mmt. Braunschwarz; Umgebung der Augen, Flügelschüppchen, oberseits das Schildchen, die Beine theilweise rothbraun, Fühler, Beine abstehend behaart, Hinterleib kahl; Weibchen.

Galle auf Blättern, kugelrund und saftig, 1—2 Ctm. dick, grünlich, meist mit rothen Backen, einzeln oder zu mehrern, allgemein verbreitet und allbekannt an unsern heimischen Eichen. Im Herbst wird sie von der Wespe verlassen, welche nun den Knospen, die sich aus den Stämmen der Eichen entwickeln, ihre Eier anvertraut; im nächsten Frühjahr entschlüpfen zeitig den hier geborgenen Eiern die jungen Larven. Der Knospe, die sich zum Zweige zu entfalten strebt, entsteigt statt diesem im Mai eine kleine, 3—4 Mmt. hohe, kugelige Galle, über und über sammtartig mit steifen, dunkelvioletten oder blaugrünen Haaren zierlich besetzt. Aus dieser kriechen im selben Monat Gallwespen aus, Männchen und Weibchen, anders gestaltet als die Wespen, welche hier ihre Eier abgelegt; jenes mit gestieltem, kleinem Hinterleib. Die Befruchtung erfolgt und die Weibchen begeben sich auf die entwickelten Blätter der Eiche, daselbst ihre Eier in die Nerven abzulegen; hier entstehen nun wieder die großen, runden, allbekannten Eichblattgalläpfel. Diese geschlechtliche Form wurde als selbständige Art unter dem Namen Spathegaster Taschenbergi Schlechtendal beschrieben.

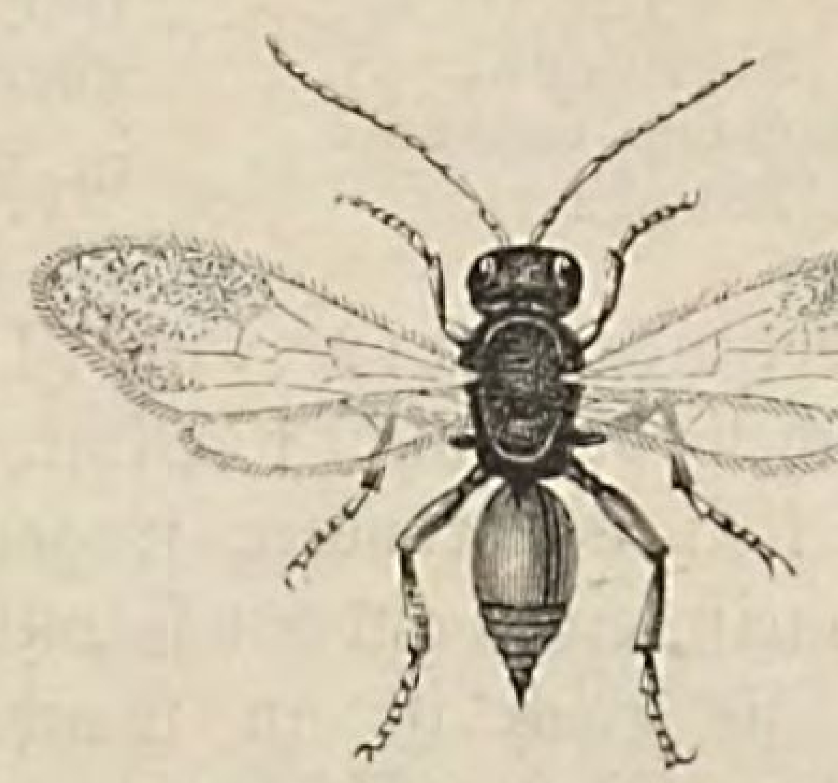
3. Cynips baccarum Linné. **Beerenartiger Gallapfel.** Zur selben Zeit im Juni, auch schon im Mai, zeigen sich häufig an dem Eichenlaube oder an den männlichen Blütenstielen diesen anhaftende, jene aber durchwachsende, fleischige Gallen, kleinern Weinbeeren nicht unähnlich, saftig und durchscheinend; aus ihnen entwickeln sich Wespen, Männchen wie Weibchen, jene mit gestieltem Hinterleib und als Spathegaster der vorerwähnten ähnlich. Die befruchteten Weibchen legen wie dort ihre Eier in die Blätter, doch meist zahlreicher ab; wieder brechen hier Gallen hervor, anfangs schön karminroth, sammtig, dann eine linsenförmige Gestalt annehmend, die Oberseite bedeckt mit zierlich sternförmigen, rostbraunen Haaren, nur in einem Punkt mit dem Blatt verbunden. Im Herbst erreichen sie ihre Reife, lösen sich von den Blättern und fallen zu Boden; noch ist die Larve klein. Als selbständiger Körper wächst die Galle am feuchten Boden, schwillt an, und die Larve verpuppt sich; im Herbst noch erfolgt die Entwickelung zur Wespe, die, hier in der Galle überwinternd, erst im März ausschlüpft. Nur Weibchen von anderer Gestalt, als die zuvor die Eier gelegt, entwickeln sich; sie sind bekannt unter dem Namen Neuroterus lenticularis Olivier.

Auffallend und vom Volk mit Namen belegt finden sich an der Eiche die Gallen von zwei verschiedenen Arten, die noch kurz erwähnt seien. Als Eichenrose wird eine Gallwespengalle bezeichnet, die durch den Stich in eine Knospe entsteht und diese zur Galle umgestaltet. Wie aber die äußern Knospenschuppen die zarten Blättchen fest umschließen, so auch bei unserer Galle; die Knospenschuppen sind hier unförmlich vergrößert und umschließen eng die eigentliche harte, braune Galle von eichelförmiger Gestalt, das Ganze aber hat entfernte Aehnlichkeit mit dem Fruchtzapfen des Hopfens. Zur Zeit der Reife vertrocknet die Hülle, die kleine Innengalle fällt zu Boden, um hier zwei, drei und auch mehr Jahre zu ruhen, bis sich die Wespe entwickelt.

Die Hülle aber verbleibt am Zweig; bei feuchter Luft bleibt sie geschlossen, bei trockener aber entfaltet sie sich wie eine Blüte, bis sie, oft erst im folgenden Jahre, abfällt. Nur weibliche Wespen entschlüpfen den Gallen und legen ihre Eier in die männlichen Blüten der Eichen; kleine, spitz eiförmige, grüne Gallen erscheinen mit lang abstehender Behaarung im Mai, aus denen sich die kleinen Gallwespen beiderlei Geschlechts entwickeln, welche Urheber der Eichenrose sind. Die erstere Galle nannte Linné Cynips gemmae; die geschlechtliche Form ist eine Entdeckung der neuesten Zeit und nun als Andricus pilosus Adler dem Andricus gemmae Linné zugesellt.

Ebenso zahlreich, als die Eichenrose sich findet, erscheint im Mai, Juni eine anfangs saftreiche, später schwammige, jahrelang an den Zweigen haftende, bleiche, knolligrunde, große Galle, der oft röthlich angehauchte Tintenapfel (bereitet sich doch aus dem Safte dieser Galle unter Zusatz von Eisenvitriol mancher Dorfarme seine Tinte). Diese Galle, von Fabricius Cynips terminalis genannt, wird im Juni von zahlreich sie bewohnenden, gelbbraunen Gallwespchen beiderlei Geschlechts verlassen; bald sind sie geflügelt, bald sind die Flügel verkürzt, bald fehlen sie ganz, meist jedoch ist dies letztere bei den Weibchen der Fall. Diese suchen die Faserwurzeln der Eichen auf und legen dort ihre Eier ab; runde Gallen erscheinen hier oft dichtgedrängt sich abplattend oder zu knolligen Massen verwachsend. Im December, Januar erscheinen nur weibliche, bei weitem größere Wespen aus ihnen, stets ungeflügelt und von demselben Forscher als einer andern Art, Cynips (Biorhizo) aptera, angehörig bezeichnet. Nach dem jetzigen Wissen ist terminalis die geschlechtliche Form zu der eingeschlechtlichen aptera, denn letztere, mit kräftig ausgebildeten Beinen begabt, ersteigt die Büsche und Bäume der Eiche bis in die höchsten Wipfel und legt ihre Eier in die Knospen ab; die jung hervorbrechenden Gallen drängen die Knospenschuppen beiseite, und die geschlossene, innere Knospe findet sich auf ihnen anfangs abgestorben vor, sie zeigen sich als Wucherungen des Holzes. Jene Wurzelgalle ist von Unwissenden als Trüffel(!) angesprochen und diese dann aller Wissenschaft zum Hohn als „Galle" hingestellt worden. Noch für viele andere Arten ist dieser bei den Insekten nicht vereinzelt dastehende Generationswechsel durch gewissenhafte Züchtungen wiederholt von verschiedenen Forschern unzweifelhaft nachgewiesen, von vielen aber kennen wir die Zusammengehörigkeit der Arten noch nicht.

4. **Cynips rosae** Linné. **Rosengallwespe.** Körperlänge 2—4½ Mmt. Schwarz; zum Theil ist der Hinterleib beim Weibchen am Grunde braunroth, beim Männchen meist ganz schwarz, die Flügel bei diesem wasserhell, bei jenem wolkig getrübt. Mai, Juni.



Rosengallwespe (Cynips rosae Linné).

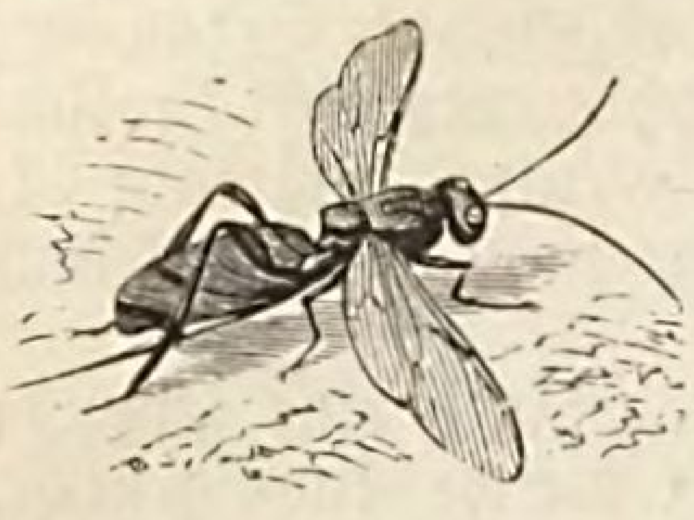
Die Galle führt die Namen: Bedeguar, Schlafapfel, Rosenkönig, Rosenschwamm; sie bildet rundliche Auswüchse, welche, außen dicht von verästelten und gekräuselten Fasern bekleidet, ein zierlich moosartiges Aussehen haben, besonders wenn die Bedeckung durch Einwirkung des Sonnenlichts geröthet ist. Sie entstehen auf Blättern und Kelchzipfeln, besonders aber an den Zweigen wilder Rosenarten und werden hier nicht selten faustgroß. Diese Bedeguare wurden früher als Arznei angewandt und finden noch als unschädliches Mittel gegen Zahnschmerzen Verwendung in der Homöopathie wie bei Quacksalbern. In diesen Gallen leben neben der eigentlichen Gallwespe noch Einmiethler und zahlreiche Schmarotzer, welche letztere jedoch den folgenden Familien, den Schlupfwespen, angehören.

II. Kerfschmarotzer (Entomophagae).

Hinterleib nie mit der ganzen Breite dem Bruststück verwachsen.

Zu den Gallwespen gehören noch zahlreiche, meist schwarz gefärbte Wespchen, die mit jenen im allgemeinen, besonders im Flügelgeäder, viel Uebereinstimmung zeigen, in der Lebensweise jedoch den in Thieren (Larven und

Kerfen) schmarotzenden Wespen angehören. Man kennt nur die Lebensweise einiger Arten und beobachtete die einen als Schmarotzer von Fliegenlarven, andere von Immenlarven, wieder andere von denen der Blattläuse. Es sei hier nur die größte Art der ganzen Familie namentlich genannt: Ibalia cultellator Latreille, eine schwarze Wespe von 13—15 Mmt. Körperlänge mit glattem, messerförmig zusammengedrücktem Hinterleib, dessen Ringe beim Männchen einander gleich sind, während beim Weibchen der fünfte Ring größer ist. Hinterleib und die vordern Beine von den Schienen an braunroth, Flügel getrübt mit starkem, schwarzem Geäder. Das Weibchen legt im September seine Eier in die von der stahlblauen Holzwespe bewohnten Stämme ab, bei welcher es als Larve schmarotzt.



Ibalia cultellator Latreille.

Vierte Familie: Zehrwespen, Chalcidae.

Familiencharakter. Vorderflügel ohne Randmal, nur mit deutlicher Unterrandader, Fühler gebrochen, meist kleine metallisch oder schwarz gefärbte Arten, bei deren Weibchen der Legebohrer vor der Hinterleibsspitze entspringt.

In zahlreichen Gattungen und Arten finden sich die Zehrwespen fast in allen übrigen Ordnungen schmarotzend vertreten und leben im Larvenzustande sowol in Eiern als in Larven und Puppen. Unter ihnen finden sich die Zwerge der Hautflügler; viele Arten sind durch die glänzenden Färbungen ebenso ausgezeichnet wie ihre Weibchen durch den lang hervorragenden feinen Legestachel, der oft die Körperlänge übertrifft. Eins der hierher gehörenden Thiere gibt in sehr starker Vergrößerung unser beistehendes Bild; es ist dieses die in den Eiern des Ringelspinners schmarotzende Eierwespe (Telenomus terebrans Ratzeburg), ein schwarzes Wespchen von nur 1 Mmt. Länge mit theilweise röthlich gefärbten Beinen. Diese kleinen Wespchen tragen zwar das Flügelgeäder unserer Familie, werden aber meist einer andern Familie, den Proctotrupiern, zugezählt, welche wir hier, obwol sie reich ist an wunderbaren Gestalten, dennoch übergehen, da diese meist den kleinsten Schlupfwespen zukommen und sich nur dem Blicke des Forschers erschließen. Als gemeinsames Kennzeichen dieser Familie sei der im männlichen Geschlecht stets ungebrochenen Fühler und der im weiblichen Geschlecht aus der Spitze des Hinterleibes entspringenden Legeröhre gedacht.



Eierwespe (Telenomus terebrans Ratzeburg).

Unter den Chalcidiern erwähnen wir noch die Gattung der Rückenbohrer (Leucospis Fabricius), deren zahlreiche Arten, dem Süden angehörend, bei Bienen und Wespen schmarotzen. Charakteristisch ist Färbung und Gestalt: matt, nicht metallisch schwarz und gelb gefärbt, zeichnen sie sich aus durch unförmlich verdickte Hinterschenkel und die Weibchen überdies durch einen über den Rücken gekrümmten Legebohrer.

Eine andere Chalcidengattung: Blastophaga Löw, finden wir gewöhnlich als „Gallwespe" in den Schriften aufgeführt, zu welchen sie von Linné

als Cynips psenes gestellt wurde, weil ihre Arten — von alters her in Griechenland hoch geschätzt — Veranlassung sind, daß die Früchte der Feigen, welche sie anstechen, anschwellen, saftiger und süßer werden als die nicht von ihnen bewohnten. Sie leben ursprünglich in den Früchten des wilden Feigenbaumes (Geisfeige, Caprificus), durch deren Aufhängen in den Zweigen cultivirter Feigenbäume die Wespen veranlaßt werden, die Früchte letzterer zur Ablage ihrer Eier zu benutzen; man nennt dieses Ueberführen des Schmarotzers vom wilden auf den edeln Feigenbaum Caprification. Die caprificirten Feigen müssen schnell im Ofen gedörrt werden, damit die Eier der Wespen nicht ausschlüpfen. Es sind zwei Arten von Löw beschrieben: Blastophaga grossorum und Blastophaga sycomori, welche beide eine gleiche Lebensweise haben.

Fünfte Familie: Hungerwespen, Evaniadae.

Familiencharakter. Hinterleib in oder über der Mitte des Hinterrückens angeheftet, zusammengedrückt.

Nur wenige Gattungen bilden diese kleine Familie; die einen — Foenus Fabricius — mit dünnem, gestrecktem, zierlich gekrümmtem Hinterleib, der, nach hinten sich verbreiternd, oben am Grunde des Hinterrückens eingefügt ist, schmarotzen bei kleinen Hymenopteren; andere kleinere, gedrungenere Arten, bei denen der winzige Hinterleib wie ein überflüssiges Anhängsel dem stark entwickelten Bruststück anhängt, Brachygaster Leach, legen ihre Eier in Spannerraupen, während verwandte größere Arten im Süden ihre Eier in die Eierpackete der Küchenschaben ablegen; wieder andere sollen in Holzwespenlarven schmarotzen.

Sechste Familie: Schlupfwespen, Ichneumones.

Familiencharakter. Hinterleib am untern Ende des Hinterrückens angeheftet, Vorderflügel mit Randmal und vielverzweigtem Geäder.

1. Vorderflügel mit nur einer rücklaufenden Ader.

Schlupfwespen-Verwandte (Braconidae).

Meist kleine, seltener mittelgroße Wespchen von 2—6, höchstens von 11—13 Mmt. Der zweite und dritte Hinterleibsring nur ausnahmsweise nicht miteinander verwachsen, zuweilen aber derart ineinander verschmolzen, daß selbst die Trennungsfurche beider verschwindet. An Arten sehr zahlreich und noch nicht hinreichend bearbeitet, vertheilen sie sich nach der Mundbildung in drei leicht zu erkennende Gruppen.

Die Sperrmäuler (Exodonten) haben auseinandergesperrte Oberkiefer, deren ausgehöhlte Fläche nach außen, die gewölbte nach innen gekehrt ist, und weichen durch diese Bildung von allen bekannten Kerfen ab.

Bei den Rundmäulern (Cyclostomen) berühren sich die Oberkiefer nur mit den Spitzen, zwischen ihnen und dem ausgebuchteten Kopfschild bleibt die kreisförmige Mundöffnung unbedeckt.

Bei den Spaltmäulern (Clitostomen) greifen die Oberkiefer weit übereinander, das Kopfschild ist nicht ausgebuchtet, die Mundhöhle somit ge=

schlossen oder nur spaltförmig geöffnet. Aus dieser letzten Gruppe nennen wir die

Gattung: Microgaster *Latreille*. Kleinbauchwespe.

Eine an Arten überaus reiche Gattung, deren nur 2—4 1/2 Mmt. messende Arten in Schmetterlingsraupen schmarotzen. Larven bohren sich, wie dies bei den Faltern angegeben ist, kurz vor ihrer Verwandlung durch die Haut nach außen durch und umgeben, sich in graue, gelbe oder weiße Cocons verspinnend, meist die todte Raupe in größerer Menge.

Sehr gemein ist Microgaster glomeratus Linné, die in verschiedenen Arten, besonders aber in den Raupen der Weißlinge lebt und deren Cocons, im Volke „Raupeneier" genannt, häufig in der Nähe von Kohlpflanzungen gefunden werden. Zwei andere Arten, der beistehend stark vergrößert dargestellte Microgaster nemarum Hartig sowie Microgaster reconditus Nees, leben in der Raupe des Kiefernspinners, ihre Cocons sind schneeweiß. Andere Arten verspinnen sich unter gemeinsamer gelber oder weißer Hülle, welche, Wollenfläuschchen gleichend, im Mai und Juni auf Waldwiesen häufig im Grase getroffen werden und lange Zeit fälschlich für die Eiernester von Spinnen gehalten worden sind; sie rühren von verschiedenen Arten her, unter denen Microgaster perspicuus Nees am häufigsten ist.



Microgaster nemarum Hartig.

Eine andere artenreiche Gattung derselben Abtheilung, Microgaster aphidius Nees, deren Arten sich durch einen sehr beweglichen Hinterleib ohne Verwachsung auszeichnen, legt ihre Eier in Blattläuse ab, welche sich, angestochen, von den andern sondern und bald unförmlich angeschwollen sterben; durch ihre bleiche Färbung fallen sie leicht in die Augen.

2. Vorderflügel mit zwei rücklaufenden Adern.

Schlupfwespen (Ichneumonidae).

Aeußerst schlank gebaute Wespen von geringer bis zu der beachtenswerthen Größe von 33 Mmt., welche von außereuropäischen Arten noch weit übertroffen wird. Der Hinterleib ist sitzend oder gestielt, niedergedrückt, mehr oder weniger zusammengedrückt, bei vielen cylindrisch, dann oft nach der Spitze zu verdickt, kolbig, auch ist er ei- oder spindelförmig; der Legebohrer der Weibchen ist im Leib verborgen oder ragt theils mehr, theils weniger, bis weit über körperlang, gerade hervor. Die Fühler sind in der Regel faden- oder borstenförmig, nur in seltenen Ausnahmen gegen die Spitze oder in der Mitte verdickt; im Leben stets gerade, gestreckt, kräuseln sie sich im Tode bei den Weibchen, welche nur einen kurz oder gar nicht vorstehenden Legebohrer haben und zu der großen Gattung Ichneumon Linné im Sinne von Gravenhorst gehören. Als Unterscheidungsmerkmale gelten, außer den angegebenen Verhältnissen, noch Form und Lage der Luftlöcher am ersten Hinterleibsringe und am Hinterrücken, ferner die durch erhabene Leisten verschieden in Felder getheilte Fläche des letztern wie der Aderverlauf der Flügel. Die nach Hunderten zählenden Arten ordnen sich in fünf natürliche Abtheilungen, welche wir nur in der Gemeinheit als der Gattung Ichneumon Linné angehörig betrachten können, da der knapp bemessene Raum bei dem ungeheuern Reichthum an Arten ein näheres Eingehen auf diese verbietet.

A. Ichneumonen (Ichneumones).

Ausgezeichnet durch einen niedergedrückten, lanzettförmigen und gestielten Hinterleib, welcher nahe seiner Wurzel durch eine Krümmung des ersten Glie-

des, von der Seite gesehen, gebrochen erscheint, dessen Luftlöcher hier einander nicht mehr genähert sind als dem Hinterrande des Ringes, zeigen die stets entwickelten Flügel eine fünfeckige Spiegelzelle, und der Legebohrer der Weibchen liegt im Hinterleibe verborgen. Die Fühler sind in ihren Gliedern etwas knotig, besonders bei den Weibchen, bei denen sie sich im Tode widderhornartig rollen, während die schlankern Fühler der Männchen stets gestreckt sind. Hierher gehören meist größere Arten, die entweder einfach schwarz gefärbt sind oder deren Hinterleib theils mehr, theils weniger eine rothe oder gelbe Färbung annimmt; auch treten am Kopf und Brustrücken wie am Hinterleib gelbe und rein weiße Zeichnungen auf, die sich auf Punkte und Linien beschränken. Mitunter vereinigen sich an einem Thier drei Färbungen; große Abwechselung herrscht in der Anordnung dieser Zeichnungen, und meist ändert sie nach den Geschlechtern.

In außerordentlich zahlreichen Arten über die Erde verbreitet, scheinen die Ichneumonen als Larven nur in den Raupen und Puppen der Schmetterlinge zu schmarotzen, an welche die mütterliche Wespe ihre Eier einzeln ablegt. Die ausschlüpfende Larve nährt sich von dem Fettkörper derselben, ohne durch Angriff der edlern Theile das Leben ihres Wirths eher zu gefährden, als zur Zeit ihrer Reife, wo sie seiner ferner nicht mehr bedarf.

Die scheinbar gesunde Raupe frißt, häutet sich und verpuppt sich; dann aber hat sie ihr Ende erreicht, der Schmarotzer hat seine Reife erlangt, die Puppenhülle der Raupe ist seine Wohnung und, indem er den Kopftheil derselben ausnagt, erscheint das schmucke Thier dann oft zum Verdruß des Sammlers. Eine der stattlichsten heimischen Arten ist:


Ichneumon pisorius Wesmael.

1. Ichneumon pisorius Wesmael. Körperlänge 20—23 Mmt. Kopf und Bruststück schwarz, der innere Augenrand, Halskragenrand, eine Linie unter der Flügelwurzel und das Schildchen gelb, Hinterleib gelbroth mit schwarzer Wurzel, Beine schwarz und gelb, Flügel blaßbräunlich; beim Weibchen die Fühlermitte gelb, die Schenkel schwarz. Fliegt vom Juni bis zum August in Wäldern. Als Larve lebt er in Schwärmerraupen, besonders in denen des Fichtenschwärmers.

B. Cryptiden (Cryptidae).

Der Hinterleib ist wie bei den Ichneumonen gebildet, wird aber bei den Weibchen von der aus einer Bauchspalte tretenden Legeröhre überragt und die Luftlöcher des ersten Ringes stehen einander näher als dem Ende desselben. Die Spiegelzelle ist fünfeckig, geht aber mehr in eine quadratische Gestalt über; bei einigen Arten sind die Flügel verkümmert, verkürzt oder sie fehlen ganz. Die Fühlerglieder sind bei den Cryptiden weniger deutlich voneinander geschieden. Im ganzen sind es kleinere Arten, die größten erreichen jedoch 16 Mmt. Körperlänge.

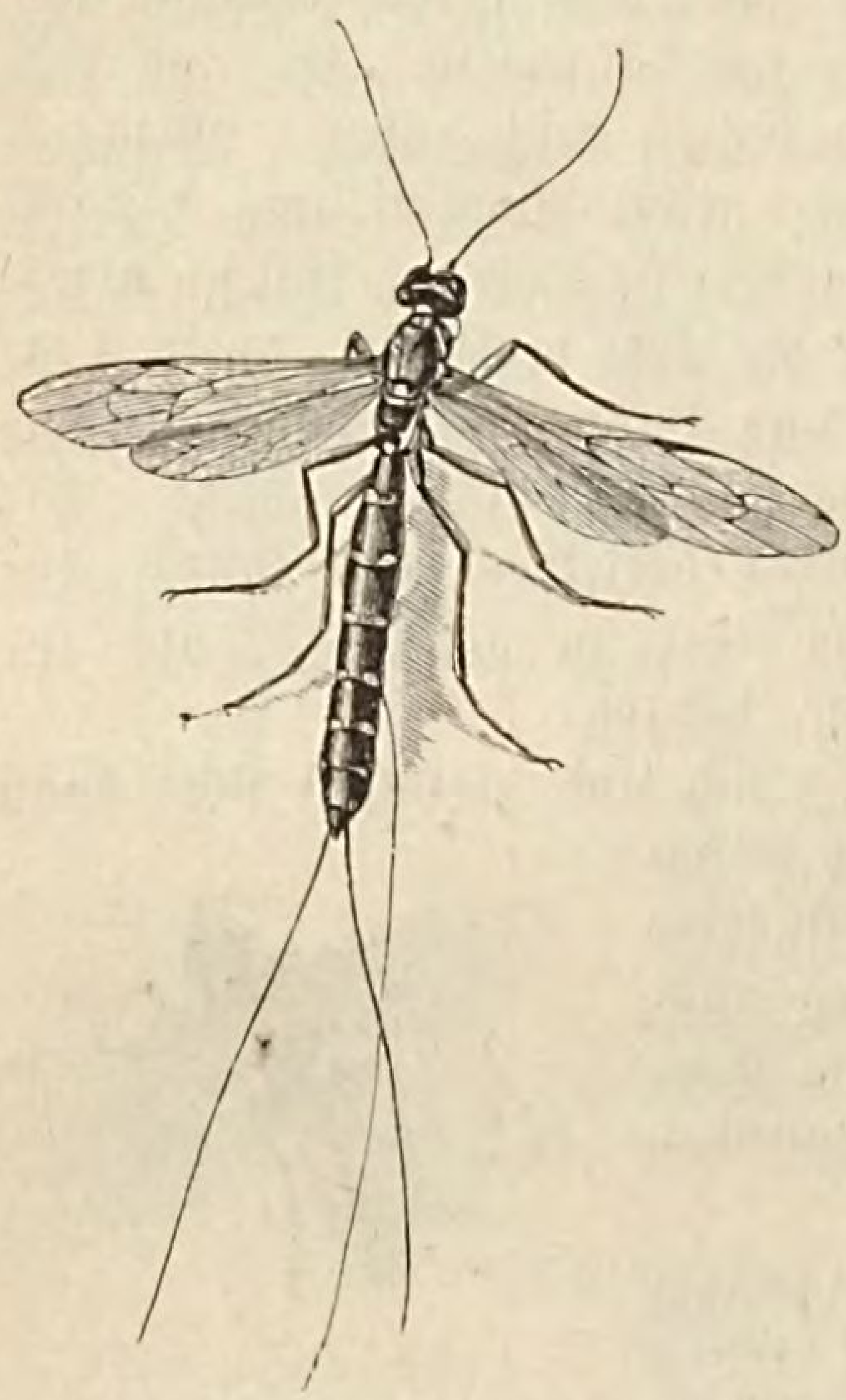
Als Larven schmarotzen sie in verschiedenen Larven von Käfern, Faltern, Hautflüglern, so in denen der Blattwespen, Gallwespen, Schlupfwespen und Bienen, selbst Spinnen bleiben nicht verschont. Ausgezeichnet durch die Länge des Bohrers im weiblichen Geschlecht ist:

2. Ichneumon gladiator Gravenhorst. Körperlänge 11—15 Mmt. Spiegelzelle kleinquadratisch, Bohrer doppelt so lang als der Körper, schwarz, Schenkel und Schienen roth, häufig bei den Weibchen die Fühler mit weißem Fleck; fliegt an Lehmwänden und Baumstämmen.

C. Langbohrschlupfwespen (Pimplariae).

Der sitzende, niedergedrückte Hinterleib ist am ersten Gliede nicht gebrochen; der Legebohrer des Weibchens ragt hervor und ist zum Theil sehr lang; die Spiegelzelle der stets vollkommen entwickelten Flügel ist dreieckig oder fehlt.

Hierher gehören die größten Schlupfwespen, und was die Länge des Legebohrers anbetrifft, so erreicht er bei einigen nordamerikanischen Arten das dreifache Körpermaß bei Pferdehaarstärke, bei deutschen Arten aber kommt er bis über doppelte Körperlänge vor; bei andern Arten mißt er nur einen Bruchtheil des Hinterleibes. Als Schmarotzer von Holz bewohnenden Larven finden wir die langbohrigen Pimplarier, während die kurzbohrigen mehr freilebende Larven oder nur schwach versteckte aufsuchen, ihre Eier einzeln in Gallen bewohnende Fliegen ablegen oder sie in Mehrzahl in die Eiernester der Spinnen betten. Unter den langschwänzigen ist die stattlichste deutsche Art:



Ichneumon persuasorius Linné.

3. Ichneumon persuasorius Linné. Körperlänge 14—32 Mmt. Der Bohrer von doppelter Hinterleibslänge, glänzend schwarz, Kopf, Bruststück und Hinterleib weiß gefleckt, an den rothgelben Beinen sind die Hüften zum Theil gelbfleckig, die Schienen und Füße der Hinterbeine aber braun. Diese stattliche Schlupfwespe fliegt vom Juli bis zum September vorzüglich in Nadelholzwäldern, wo sie ihre Eier einzeln in die Larven der Holzwespen ablegt; dort trifft man sie wol an den Stämmen bedächtig spürend; die Spitzen der Fühler angepreßt an die Rinde tasten sie nach der passendsten Stelle, wo sie dann ihren Bohrer, von den ihn schützenden Scheiden befreit, senkrecht ansetzend, durch das feste Holz bis hinab zu der erstrebten Larve einbohren. Wie es den Thieren möglich ist, die tief im Holze nagende Larve zu erspüren, ist uns ein Räthsel.

D. Tryphoniden (Tryphonidae).

Hinterleib sitzend oder gestielt, niedergedrückt oder walzig, meist nach hinten verdickt, kolbig, mit kurz vorragendem Bohrer beim Weibchen. In zahlreichen, sehr verschieden gestalteten Arten finden sich die hierher gehörigen Thiere vorzüglich an Schilf und schilfartigen Gräsern und bilden zahlreiche, zum Theil leicht zu unterscheidende Gattungen, von denen die folgende durch die eigenthümliche Bildung des Schildchens und Gesichts merkwürdig ist.

4. Ichneumon migratorius Gravenhorst. Körperlänge 12—17 Mmt. Schildchen quadratisch mit hinten spitz vortretendem, scharf erhabenem Seitenrande, das Gesicht von erhabenen Leisten umgeben, der Hinterleib sitzend, stark runzelig punktirt, schwarz; Bruststück und Kopf gelb gefleckt, Beine gelb gezeichnet mit mehr oder weniger rothen Hinterschienen, Hinterränder der Hinterleibsringe, der zweite breit unterbrochen, vom ersten bis fünften oder sechsten gelb, Flügel getrübt. Juni, Juli. Schmarotzt wie eine zweite kleinere Art mit ungeflecktem Bruststück, Ichneumon dissector Panzer, in Eulenraupen.

E. Sichelwespen (Ophionidae).

Hinterleib zusammengedrückt und gestielt, Spiegelzelle der Vorderflügel dreieckig oder fehlend. Schlanke Wespen mit schwebendem Fluge, durch den sichelförmig gebogenen, nach hinten verbreiterten Hinterleib hinreichend gekennzeichnet. Zum Theil sind die Arten schwarz mit theilweise roth gefärbtem Hinterleib, zum Theil durchaus rothgelb, dem sich zuweilen ein schwarzes Hinterleibsende zugesellt. In zahlreichen Arten beleben sie vorzüglich die Gebüsche, wo sie den Raupen nachspüren. Eine der nützlichsten und in ihren Lebensständen am besten beobachtete ist:

5. Ichneumon circumflexum Linné. **Kiefernspinner-Sichelwespe.** Körperlänge 20—31 Mmt. Ohne Spiegelzelle, die erste Cubitalzelle mit einer rücklaufenden Ader, Fühler fadenförmig, besonders die Hinterbeine lang, Bohrer sehr kurz; schwarz, mit gelb geflecktem Gesicht, braunrothen Fühlern und gelbem Schildchen, der Hinterleib gelbroth, Stiel und Spitze schwarz. An den rothgelben Beinen sind die Hüften, die Spitze der Hinterschenkel und die Hinterschienen schwarz.

Die Wespe legt ihr Ei in die Kiefernspinnerraupe ab; die sich aus jenem entwickelnde Larve ist anfangs wurmförmig und zeigt nur Kiefer, dann verkürzt und verdickt sie sich, indem sie wächst, die Mundtheile vervollkommnen sich, es bilden sich in ihrem Körper die Luftröhren und sie geht nun in eine Form über, wie sie unter den parasitischen Larven meist auftritt; der Kopf ist klein und dient mehr zum Saugen. Währenddem hat die Spinnerraupe ihre letzte Häutung vollzogen; anscheinend enthält das Gespinst die gesunde Falterpuppe, doch die Hülle umschließt den nun auch zur Puppe verwandelten Schmarotzer.

Erwähnt sei noch als einzige Schlupfwespe mit keulenförmigen Fühlern der zierliche Ichneumon elegans Gravenhorst, mit schwarzem, gelb gezeichnetem Körper und röthlicher Hinterleibsspitze. Länge 13 Mmt.

F. Sensenwespen (Branchidae).

Hinterleib zusammengedrückt, sitzend; zuweilen ist derselbe nur im hintern Drittel stark zusammengepreßt. Verhältnißmäßig finden sich in dieser letzten Abtheilung nur wenig Schlupfwespenarten, welche vorzugsweise in Schmetterlingsraupen leben.

Zweite Gruppe: Sammler.

Immen mit nur einem Schenkelring (Hymenoptera monotrocha).

Mit Fug und Recht kann man den nun folgenden Hymenopteren den Namen Sammler beilegen, da die meisten von ihnen für ihre Nachkommen Speisevorrath einsammeln; die einen entnehmen ihn der Kerfwelt, die andern mischen ihn aus Blütenstaub und dem Zuckerseim der Pflanzen. Vielen Arten aber kommt der Name nicht zu, denn ihr Leben ist schmarotzerisch, indem sie ihre Eier zum größten Theil als Wechselbälge sorgenden Müttern anderer Arten unterschieben; solche schmarotzerische Arten finden sich sowol in der ersten wie in der letzten der folgenden Familien.

In dieser Gruppe finden wir bei gesellig lebenden Arten, besonders der zweiten Familie, einen hohen Kunsttrieb entwickelt.

Erste Familie: **Raubwespen**, Rapientiae.

Familiencharakter. Erstes Fußglied der Hinterbeine walzig, Weibchen meist mit Wehrstachel.

Larven fußlos, ungefärbt, leben von Kerfen oder Spinnen verschiedener Art, welche die Mutterwespe einsammelt und an eigens hierzu vorgerichteten Orten niederlegt. Das Einsammeln geschieht auf einmal für die ganze Lebensdauer der Larve (einsam lebende Raubwespen) oder es dauert während des Wachsthums der Larve fort (gesellig lebende Raubwespen). Einige Arten zeigen in Anlage des Nestes höhern Kunsttrieb und diese tragen zum Theil auch pflanzliche Stoffe ein oder füttern ihre Brut mit Honig, den sie aber nicht selbst bereiten, sondern den Honigbienen rauben.

1. **Der Vorderrücken erreicht die Flügelwurzel nicht.**

Hinterleib gleich breit, mit zugerundetem Ende, anhangend.

Erste Gattung: Chrysis *Linné*. **Goldwespe.**

Fühler gebrochen mit gewundener Geisel, Flügelgeäder unvollkommen, Weibchen mit fernrohrartig verschiebbarer Legeröhre mit horniger Spitze, Körper meist grob punktirt und lebhaft roth, blau, grün oder goldig metallglänzend.

Larven leben schmarotzend in Wespen- und Bienennestern. In vielen Arten über die Erde verbreitet.


Gemeine Goldwespe (Chrysis ignita Linné).


Gemeine Siebwespe (Crabro cribrarius Linné).


Geschnäbelte Bastardwespe (Bembex rostrata Linné).

Chrysis ignita Linné. **Gemeine Goldwespe.** Körperlänge 5—12 Mmt. Körper gestreckt, Endring des Hinterleibes durch eine Querfurche getheilt, hinten vierzähnig. Blau, blaugrün oder violett, Hinterleib feurigroth, oft grün schimmernd. Juli, August auf Blüten oder an Wänden und Zäunen, in denen andere Raubwespen und Bienen nisten, zuweilen auch an den Fenstern der Zimmer.

Hinterleib spitzkegelförmig, mehr oder weniger eiförmig, anhangend oder gestielt.

Zweite Gattung: Crabro *Fabricius*. **Siebwespe.**

Fühler nicht gebrochen, Hinterleib eiförmig, Vorderflügel mit nur einer Cubitalzelle, Männchen zuweilen mit schildartig erweiterten Vorderschienen und sonderlich gedornten vordern Schenkeln; Färbung schwarz, mit oder ohne gelbe Zeichnung, nie metallisch.

Die Arten finden sich auf Blüten wie an blattlausreichem Gebüsch, nisten in dürrem Holze und im Sande. Die Zeichnungen oft bei einer Art sehr veränderlich. Gegen vierzig deutsche Arten.

Crabro cribrarius Linné. **Gemeine Siebwespe.** Körperlänge 15 Mmt. Schwarz; lang abstehend behaart, veränderlich gelb gezeichnet, Vorderrücken matt, längs

gestrichelt, Flügelspitze getrübt, Schienenschild des Männchens groß, bräunlich, siebartig weiß punktirt. Häufig auf Doldenblüten; überall verbreitet.

Dritte Gattung: Bembex *Latreille*. Bastardwespe.

Fühler nicht gebrochen, Vorderflügel mit drei Cubitalzellen, Oberlippe schnabelartig verlängert, Vorderleib dicht und fein behaart, Hinterleib wespenartig gezeichnet. Nisten im Sande; nur eine deutsche und mehrere ausländische Arten.

Bembex rostrata Linné. **Geschnäbelte Bastardwespe** (s. Abb. S. 166). Körperlänge 20—22 Mmt. Schwarz; bläulich schimmernd, blaßgelb gezeichnet, Hinterleib mit fünf mehr oder weniger unterbrochenen und ausgebuchteten Querbinden. Juni, Juli; summen stark im Fluge und nisten tief im Sande.

Vierte Gattung: Philanthus *Latreille*.

Vorderflügel mit drei Cubitalzellen, die rücklaufenden Adern entspringen der zweiten und dritten, Fühler voneinander weit entfernt, Vorderfüße stark gekämmt, Hinterleib anhangend.

Philanthus triangulum Fabricius. **Bienenwolf.** Körperlänge 9—16 Mmt. Schwarz; Hinterkopf oft braun, Vorderleib lang weiß behaart, veränderlich gelb gezeichnet, Hinterleib gelb mit schwarzen Rückendreiecken oder schwarz mit gelben ausgebuchteten Binden. Nistet im Sande und trägt Bienen zu Neste, sie durch einen Stich lähmend.

Fünfte Gattung: Sphex *Latreille*. Grabwespe.

Hinterleib deutlich gestielt, eiförmig, vom Stiel scharf abgesetzt, Vorderflügel mit drei Cubitalzellen, deren erste ohne rücklaufende Ader. Kleine bis große, stattliche Thiere, meist schwarz gefärbt, zuweilen durch dicht anliegende Behaarung goldig oder silberig schimmernd, Hinterleib oft theilweise roth oder gelb, bei außerdeutschen Arten treten auch metallische Färbungen auf.



Sandwespe
(Sphex sabulosa Linné).

Sphex sabulosa Linné. **Sandwespe.** Körperlänge 15—30 Mmt. Hinterleibsstiel zweigliederig, schwarz, rauhhaarig, zweites und drittes Hinterleibsglied roth, Flügel kurz. Unstet und eifrig spürt diese schlanke Sandwespe auf dem Boden umher nach passendem Raub oder geht dem Honigseim nach auf Blumen; große glatte Eulenraupen lähmt sie durch giftige Stiche und schleppt sie fort zur vorbereiteten Höhle, zieht sie rückwärts hineingehend nach sich, legt ihr Ei daran und verscharrt danach den Eingang. Andere Arten, besonders außerdeutsche, tragen Spinnen zu Neste.

2. Der Vorderrücken erreicht die Flügelwurzel.

Sechste Gattung: Pompilus *Schioedte*. Wegwespe.

Hinterleib anhangend, an beiden Enden verschmälert, Hinterbeine sehr lang, beim Weibchen meist mit sägeartig gedornter oder bestachelter Schiene, Färbung vorherrschend schwarz oder blau, der Hinterleib häufig theilweise roth, seltener mit gelben oder weißen Zeichnungen. Die sehr lebhaften Thiere nisten im Sande und tragen vorwiegend Spinnen ein, oder die Larven schmarotzen frei saugend am Hinterleib lebender Spinnen.

1. Pompilus viaticus Linné. **Gemeine Wegwespe.** Körperlänge 10—13 Mmt. Schwarz; Hinterleib bis zum vierten Ringe roth, mit breit dreieckigen schwarzen Rückenflecken an den Hinterrändern, Flügel braun getrübt mit dunklerer Spitze, Hinterrand des Vorderrückens winkelig ausgeschnitten. Ueberall in Sandgegenden hastigen Laufes umherspürend.


Gemeine Wegwespe (Pompilus viaticus L.).

2. Pompilus quadripunctatus Fabricius. Körperlänge 13—22 Mmt. Größte deutsche Art, schwarz, gelb gezeichnet; Flügel rothgelb mit schwarzem Spitzensaum, Schienen und Füße rothgelb. Zahlreiche südliche und außereuropäische Arten von bedeutender Größe schließen sich hier an, deren Flügel, zuweilen dunkel gefärbt, prächtig metallisch glänzen.

Siebente Gattung: Scolia *Fabricius.* Dolchwespe.

Erstes Fußglied so lang wie die Schiene, Fühler kurz, nach der Spitze zu verdickt, Hinterleib langgestreckt, der erste Bauchring vom zweiten durch eine Furche getrennt, Körper stark punktirt, rauh behaart, Hinterleib oft bunt behaart, beim Männchen hinten mit drei Hornspitzen, beim Weibchen mit Wehrstachel; geflügelt. Leben, soviel bekannt, schmarotzend bei verschiedenen Kerfen. In wärmern Ländern in zahlreichen Arten bis zu 60 Mmt. Länge verbreitet, in Deutschland nur durch wenige Arten vertreten, von denen die größte:

Scolia notata Fabricius. Körperlänge 13—19 Mmt. Schwarz; zwei breite Hinterleibsbinden gelb, Flügel besonders am Vorderrande braun getrübt. Schwärmen nach Art der Blutströpfchen an Blüten und fliehen gestört in hastigem Fluge.

Achte Gattung: Mutilla *Latreille.* Bienenameise.

Fühler ungebrochen, Hinterleib kurz gestielt, der erste Bauchring vom zweiten durch eine Furche getrennt, dicht, oft auffallend bunt behaart, Beine anliegend behaart, ihr erstes Fußglied kürzer als die Schiene. Weibchen ungeflügelt, mit Wehrstachel. Leben, soweit bekannt, schmarotzend in Bienen- und Hummelnestern, von den Larven sich nährend. Zahlreiche Arten treten besonders in heißen Ländern auf; unter den deutschen ist die größte:


Europäische Bienenameise (Mutilla europaea L.).

Mutilla europaea Linné. **Europäische Bienenameise.** Körperlänge 11—15 Mmt. Schwarz; Brustrücken mehr beim Weibchen, weniger beim Männchen roth, die drei ersten Hinterleibsringe mit silberweiß behaarten Endbinden, deren beide letzten unterbrochen sind, Flügel des Männchens braun. Schmarotzen in Hummelnestern; Männchen auf Blüten oder an sonnigen Waldrändern, wie die Weibchen geschäftig umherlaufend.

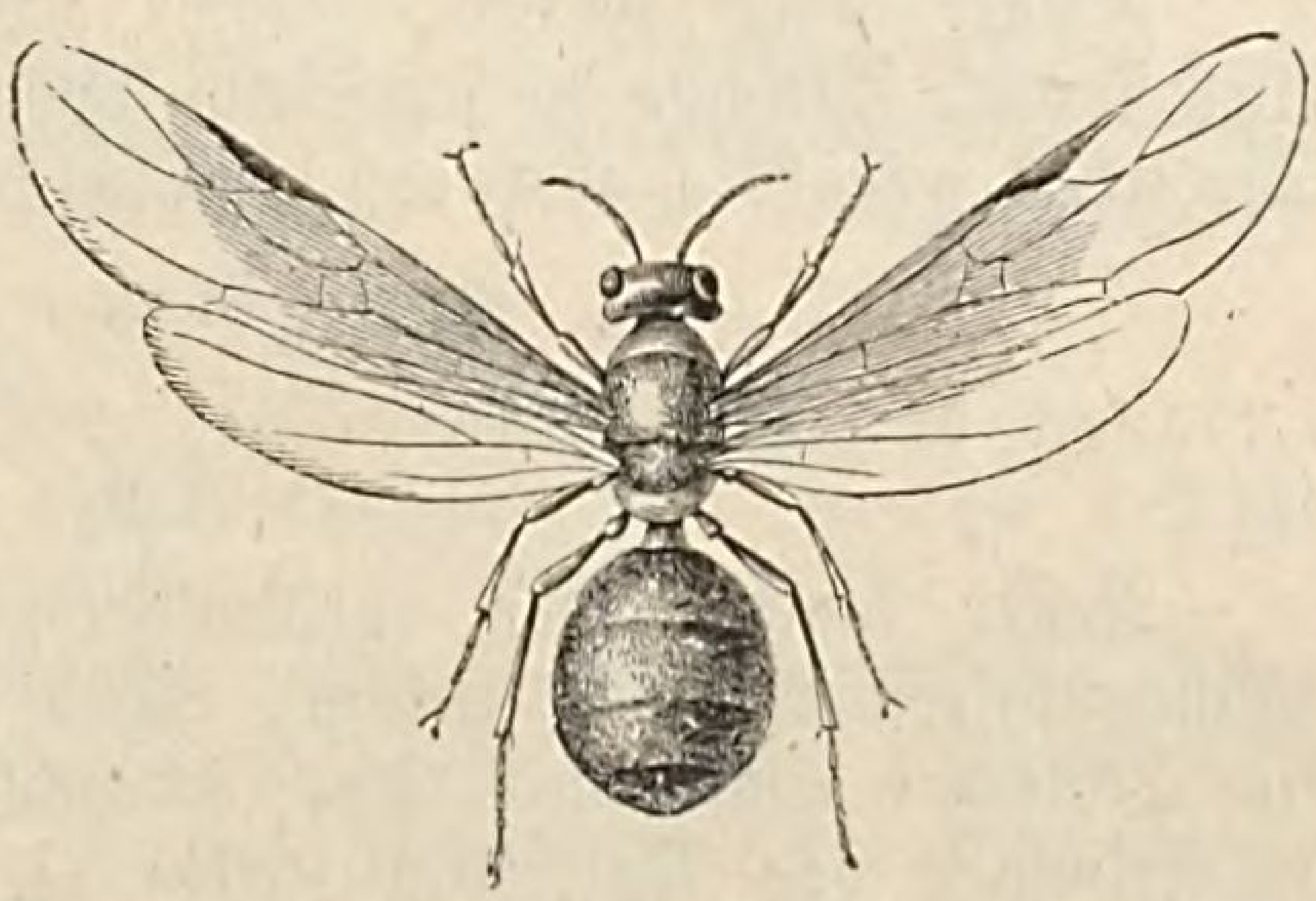
Neunte Gattung: Formica *Linné.* Ameise.

Fühler gebrochen, peitschenförmig, Hinterleib gestielt, der Stil mit aufrecht stehender Schuppe oder mit zwei Knoten; in letzterm Falle führen die Weibchen Wehrstachel. Leben in größere oder kleinere Gesellschaften vereint als „Männchen", „Weibchen", „Arbeiter", denen sich bei außereuropäischen Arten noch „Soldaten" anreihen. Männchen und Weibchen sind geflügelt; nach der Befruchtung, welche hoch in der Luft erfolgt, sterben die Männchen, die Weibchen aber verlieren die Flügel und leben fortan nur dem Brutgeschäft. Die Sorge für die Brut liegt den Arbeitern ob, welche dieselbe je nach der Witterung der Oberfläche des Nestes näher bringen oder sie in den innern Räu-

men desselben bergen. Die Verpuppung erfolgt in häutiger Hülle, in welcher Form die Ameisen als Ameiseneier oder Miereneier in den Handel gebracht werden. Zahlreiche Arten sind über die ganze bewohnte Erde verbreitet, unsere größte Art ist:

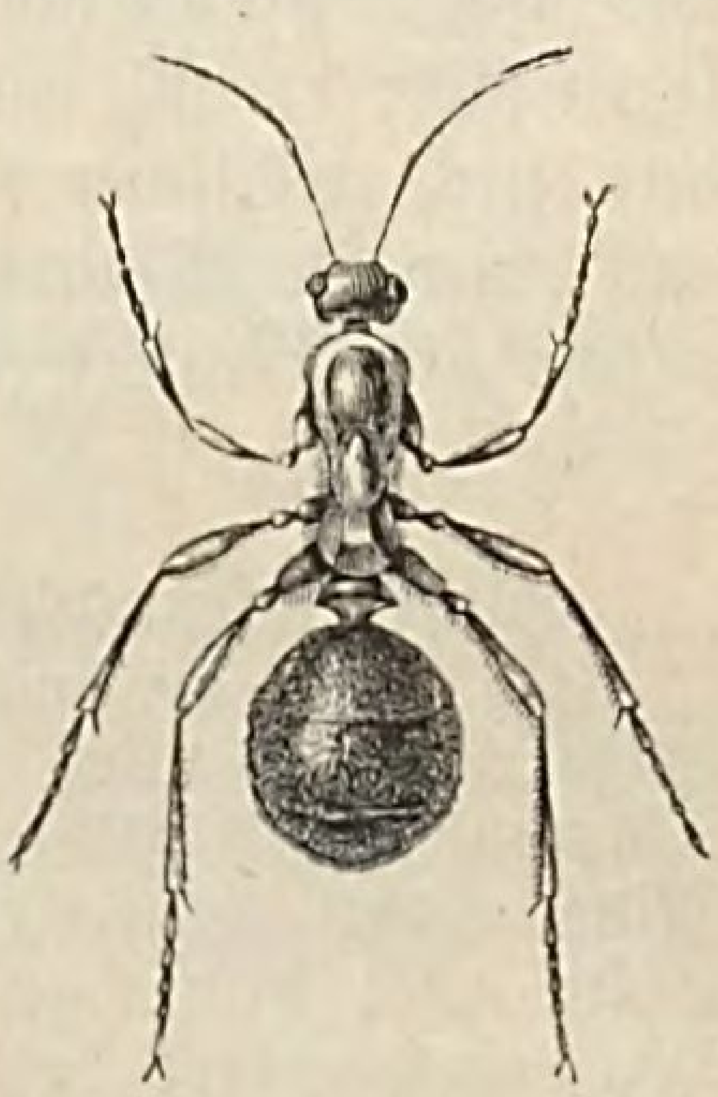
a. Hinterleibsstiel mit einer Schuppe; Weibchen meist ohne Wehrstachel.

1. Formica herculeana Linné. **Roßameise.** Körperlänge der Weibchen 16—18, der Männchen 10—12, der Arbeiter 7—14 Mmt. Stielschuppe beiderseits gewölbt. Schwarz; Hinterleib des Weibchens matt mit rothbraunem Rückenfleck auf dem ersten Ringe, Hüften und Schenkel rothbraun, die Flügel des Männchens hell; beim Arbeiter der Hinterleibsstiel, die Fühlergeisel und Beine rothbraun. Lebt gesellig, vorzüglich in gebirgigen Waldgegenden am Fuße der Bäume zwischen den Wurzeln. Im August erscheinen die Männchen und an windstillen Tagen beginnt das Schwärmen; überall in ganz Europa.



Roßameise (Formica herculeana Linné).

2. Formica rufa Linné. **Rothe Waldameise, Hügelameise.** Körperlänge der Männchen und Weibchen 9, der Arbeiter 4—7 Mmt. Augen unbehaart, Schuppe herzförmig, oben schneidig. Männchen schwarz, Weibchen und Arbeiter rostroth. Kopf und Fühler mehr oder weniger und Vorderrücken schwärzlich, Hinterleib glänzend schwarzbraun, beim Arbeiter borstenhaarig, beim Weibchen vorn und hinten rothbraun, Flügel gelblich. Leben besonders in Nadelholzwäldern, wo sie aus Nadeln und Genist bis über meterhohe, kegelförmige Haufen aufschichten, welche ungestört von Geschlecht auf Geschlecht viele Jahre hindurch forterben. Für Forsten eine der nützlichsten Ameisen und deshalb gesetzlich in Deutschland geschützt. Sie liefert die von den Vogelzüchtern geschätzten Ameisenpuppen und wird wegen der im Hinterleib befindlichen Ameisensäure zu Ameisenspiritus verwandt.



Rothe Waldameise (Formica rufa Linné).

Viele Arten von bedeutender Größe bevölkern die heißen Länder; unter ihnen ist die Visitenameise (Formica cephalotes Linné) Südamerikas zu nennen, deren Weibchen eine Größe von 25 Mmt. erreicht; sie ist dunkelbraun mit herzförmigem Kopf und dornigem Rücken. Sie baut ebenfalls Haufen, schadet aber den Anpflanzungen und Gehölzen. Diese Ameisen verletzen durch ihre Kiefer und spritzen aus einer Drüse im Hinterleib die Ameisensäure in die Wunde. Unter den Ameisen mit einer Stielschuppe gibt es jedoch auch Gattungen, deren Weibchen und Arbeiter mit einem Wehrstachel versehen sind; diese benutzen die Kiefer nur, um Halt zu gewinnen, den Stachel aber zum Verwunden.

b. Hinterleibsstiel mit zwei Knoten; Weibchen mit Wehrstachel.

Nicht alle Ameisen dieser Gruppe bauen sich eigene Nester, mehrere Arten leben vom Raube in fremden Nestern und lassen sich von geraubten Gattungsverwandten (Sklaven) füttern; ihre Kiefer entbehren dann eines gezähnten Innenrandes, eignen sich somit nicht zur Arbeit.



Formica hamata Fabricius.

3. Formica caespitum Linné. **Rasenameise.** Körperlänge vom Männchen 6, Weibchen 7, Arbeiter 2—3 Mmt. Gelbbraun bis schwarzbraun; Mund, Fühler, Beingelenke, Schienen und Füße wie die Hinterränder der Hinterleibsringe heller, Brustrücken längs gestreift,

hinten zweidornig. Lebt auf Rasenplätzen in niedern Haufen als die gemeinste deutsche Knotenameise. Unter den vielen außereuropäischen Arten bringen wir die vorstehende Formica hamata Fabricius (s. Abb. S. 169), aus Südamerika, zur Anschauung, welche sich durch ihre ungeheuer langen, hakenförmigen Kiefer auszeichnet. Erwähnt sei noch die ackerbautreibende Ameise (Formica molificans Darwin), welche eine Grasart, den Ameisenreis, auf besondere Art anbaut und einerntet.

Zehnte Gattung: Vespa *Linné*. Faltenwespe, Wespe.

Flügel längs gefaltet, Fühler gekniet, Zunge dreilappig, Weibchen mit Wehrstachel, Färbung vorherrschend schwarz oder braun mit gelben Zeichnungen. Sie leben gesellig oder einsam paarweise.

a. Gesellige Wespen (Papierwespen).

Klauen der Füße ungezähnt; Mittellappen der Zunge kurz, breit herzförmig (Vespidae).

Nester kugelig oder scheibenförmig, bedeckt oder offen, aus zernagten Pflanzenfasern kunstvoll gefügt, theils freihängend, theils in Bäume oder in den Erdboden eingebaut. Das befruchtete Weibchen überwintert und gründet im Frühjahr das Nest, legt Zellen an und versieht sie mit Brut, welche sie füttert. Die ersten Wespen, welche sich nun entwickeln, sind kleine Weibchen; sie helfen der Mutterwespe, vergrößern das Nest und füttern die Jungen. Der Nahrungsbrei besteht aus zerkauten Kerfen, denen zuweilen geraubter Honig wie andere Pflanzensäfte beigemischt werden. Die Mutterwespe fährt mit Eierlegen fort; die sich entwickelnden, anfangs unfruchtbaren weiblichen Wespen werden durch reichlicheres Futter größer, entwickelter, legen dann unbefruchtete Eier, aus denen die Männchen entstehen; danach erfolgt die Befruchtung der Weibchen, welche als Mutterwespen überwintern.

1. Geschlossene Nester.

Hinterrücken und Hinterleib gegeneinander gerade abgestutzt, Körper rauhhaarig.

1. Vespa crabro Linné. **Hornisse.** Körperlänge 24—34 Mmt. Größte Art. Schwarzbraun; Kopf, Fühler, Vorderrücken, Schildchen, Hinterleibsgrund und Beine rothbraun, erster Hinterleibsring fein gelb gesäumt, die folgenden mit breitem, in der Mitte ausgebuchtetem, gelbem Saum, der beiderseits einen schwarzen Fleck umschließt; Spitze gelb, Flügel gebräunt. Nest in hohlen Bäumen, auf Bodenräumen und Speichern, aus grobem, holzartigem Stoff, gelbgrau, heller und dunkler gebändert; die rundlichen Zellen werden durch gegenseitigen Druck sechseckig.

2. Vespa vulgaris Linné. **Gemeine Wespe.** Körperlänge 11—17 Mmt. Schwarz; Kopf und Bruststück gelbfleckig, Kopfschild gelb mit nach unten erweitertem schwarzen Mittelstrich, Hinterleibsringe mit breitem gelben Saum; dieser, nach vorn meist dreieckig ausgeschnitten, umschließt jederseits einen schwarzen Punkt. Veränderlich. Nistet in der Erde.



Gemeine Wespe (Vespa vulgaris L.).

Ebenda finden sich die Nester von der rothen Wespe (Vespa rufa Linné), mit rothgelbem ersten Hinterleibsring, und der deutschen Wespe (Vespa germanica L.), der gemeinen ähnlich, das gelbe Kopfschild aber mit drei schwarzen Punkten.

Andere Arten bauen an Zweige, an Balken oder sonstwie freihängende Nester, welche sie zum Schutz mit einer graupapierenen Hülle umgeben, so: Vespa holsatica Fabricius, Vespa media Degeer, Vespa norwegica Fabricius u. a.; sie sind der gemeinen Wespe nahe verwandt.

2. Offene Nester.

Hinterrücken und Hinterleib gegeneinander flach abgedacht, Körper sehr kurz und feinhaarig.

3. Vespa gallica Fabricius. **Feldwespe.** Körperlänge 7—16 Mmt. Schwarz; Kopf und Brust gelb gefleckt, die Hinterränder der Hinterleibsringe und zwei Seitenflecke auf der Mitte des zweiten gelb, Flügel, Fühler und Beine theilweise rothgelb. Das unbedeckte Nest, aus einer, seltener aus zwei Waben bestehend, findet sich Mauern und Felsen wie an Steinhaufen, im Heidekraut wie an andern Pflanzen befestigt, mit abwärts gerichteten Zellen. Die Wespen sind weniger reizbar als die der vorigen Abtheilung; nachts wie bei rauher Witterung lagern sie dichtgedrängt auf den offenen Zellen, sie zu schützen. Bei diesen wies Siebold durch wiederholte Versuche die Fortpflanzungsart der Wespen nach. Aehnliche Arten finden sich auch in außereuropäischen Ländern.

b. Einsame Wespen (Lehmwespen).

Fußklauen am Grunde gezähnt; Mittellappen der Zunge gestreckt (Eumenidae).

Die Nester sind entweder in Mauern und Lehm ausgegrabene Gänge, deren Oeffnungen bald gerade geschlossen, bald durch eine aus Mörtel aufgebaute, gekrümmte Röhre geschützt werden, oder sie sind kugelig auf verschiedene Weise aus Lehm und ähnlichen Stoffen an Zäunen oder Steinen, Mauern, Felsen und an Pflanzenstengeln angebaut. Die Weibchen versehen dieselben mit Larven anderer Kerfe, die sie durch einen Stich lähmen, legen an diese ihr Ei und schließen das Nest. Die Entwickelung zur Wespe erfolgt theils im selben Jahre, theils überwintert die Larve oder Puppe und entwickelt sich zeitig im Frühjahr.

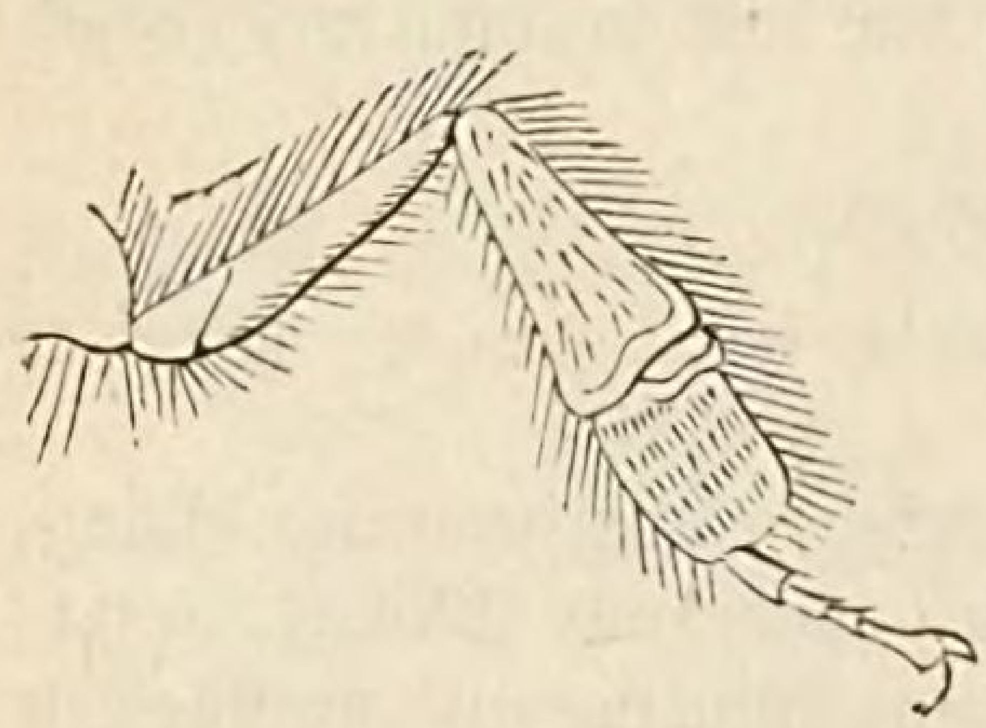
4. Vespa pomiformis Spinola. **Pillenwespe.** Körperlänge 11—16 Mmt. Hinterleib gestielt, vom zweiten Gliede an eiförmig verdickt. Schwarz; Kopf und Rücken gelb gefleckt, Fühlerschaft unterseits, Hinterränder der Hinterleibsringe, zwei Querflecke auf dem zweiten und theilweise die Beine gelb. Nest an Pflanzenstengeln, Breterzäunen u. s. w., kugelig.

Aehnlich gebaute Wespen finden sich in beträchtlicherer Größe in wärmern Ländern; für Deutschland ist jedoch vorstehende Art die größte und häufigste. Eine große Anzahl ähnlich lebender Wespen, jedoch mit anhangendem Hinterleib, deren Nester theils den vorigen gleichen, theils in Mauern und Lehmwänden versteckt sind, schließen sich hier an. Einige Arten zeichnen sich im männlichen Geschlecht durch absonderliche Bildung der Schenkel aus.

Ueberraschend ist die Art, auf welche jene Arten die Wicklerraupen zu Neste tragen, diese zwischen zusammengesponnenen Blättern lebenden Räupchen zu fangen wissen. Wesmael sah, wie Taschenberg in Brehm's „Thierleben“ erzählt, eine solche Wespe die Wohnung einer Wicklerraupe angreifen; ein Freund von mir fand Gelegenheit, dasselbe zu beobachten. Die Art und Weise, wie die Wespe dabei vorging, war verschieden, das Ende aber gleich; hier wie dort galt es, die Raupe zum Verlassen ihrer Wohnung zu zwingen. Im ersten Falle saß die Raupe in einem zusammengerollten Blatt; die Wespe untersuchte die beiden offenen Enden mit den Fühlern, lief dann in die Mitte, zwickte die Rolle mit ihren Kiefern, eilte sodann wieder nach beiden Enden, untersuchte sie und wiederholte das Zwicken und Nachsehen, bis endlich das gestörte Räupchen an der Oeffnung seiner Wohnung erschien; hier ward es sofort erfaßt und fortgeschleppt. Im andern Falle saß die Raupe zwischen zwei flach miteinander versponnenen Blättern; die Wespe war bereits in voller Thätigkeit. Hier biß sie am vordern Ende der Wohnung ein Blattstückchen ab, eilte blitzschnell ans hintere Ende und wehrte mit der Spitze ihres Hinterleibes dem Entrinnen der Raupe. So, bald vorn abbeißend, zur Raupe vordringend, bald hinten dem Austritt derselben wehrend, arbeitete sie rüstig fort; seitlich ausbrechend suchte das Räupchen zu entfliehen, augenblicklich aber hatte es der Räuber ergriffen, durch den Stich gelähmt und im Fluge entführt.

Zweite Familie: Blumenwespen oder Bienen, Anthophilae.

Familiencharakter. Erstes Fußglied der Hinterbeine mehr oder weniger flach, breit oder sehr dicht behaart, Unterkiefer mit Lippe und Zunge einen Saug- oder Leckapparat bildend; Taster viergliederig, die beiden Grundglieder entweder den Endgliedern gleich gestaltet (eingestaltige Taster) oder in hornige Blättchen verbildet und nur die Endglieder tasterartig (zweigestaltige Taster), so z. B. bei der Honigbiene u. a. Bei den gesellig lebenden Bienen, denen die Sorge des Eintragens von Nahrung und der Bau des Nestes obliegt, findet sich am Grunde des ersten Hinterfußgliedes der Ferse eine löffelartige, abstehende Erweiterung der Fersenhenkel; die bürstenartige Behaarung der Ferse wird als Bürste bezeichnet, sowie auf der Außenseite der Schienen eine glatte Vertiefung, welche von langen Sammelhaaren umgeben ist, als Körbchen.



Fuß der Arbeitsbiene.

Die Bienen leben entweder von Zuckersaft und Blütenstaub, womit sie auch ihre Brut versorgen, theils paarweise, theils gesellig, oder sie schmarotzen in den Nestern ihrer Verwandten. Das Einsammeln von Blütenstaub erfolgt auf dreierlei Art, und so werden die Bienen nach der verschiedenen Stellung der Sammelhaare eingetheilt in Schenkelsammler (Hinterschenkel, Hinterhüften unterseits und Hinterschienen außen dicht mit Sammelhaaren besetzt), Bauchsammler (der Bauch mit dicht zottigen Sammelhaaren besetzt) und Schienensammler (Schienen und erstes Fußglied der Hinterbeine mit Sammelhaaren dicht besetzt).

Sind auch einige Bienen nur wenig behaart, gleichen gewisse Arten auch in der Färbung den Wespen, so ist doch die größte Anzahl derselben derartig mit Haaren bedeckt, wie es in keiner andern Familie der Ordnung wieder vorkommt; die Bienen sind deshalb als solche schon ohnedem kenntlich.

I. Einsam lebende Bienen.

(Männchen und Weibchen.)

1. Grabbienen (Andrenidae).

Mittellappen der dreispaltigen Zunge lanzettlich oder herzförmig, kürzer als die Unterlippe, alle Taster gleich gebildet, viergliederig. Leben einsam und legen ihre Eier mit Blütenstaub und Honig in selbstgegrabene Erdlöcher oder in die Zellen anderer Bienen.

Schenkelsammler (Merilegidae).

Erste Gattung: Andrena *Fabricius.* Erdbiene.

Erste Cubitalzelle so groß als die zwei folgenden zusammen, Seiten des Hinterrückens mit langen Sammelhaaren, Körper mehr oder weniger stark behaart. Ungefähr funfzig deutsche Arten, denen sich viele außerdeutsche anschließen. Zwei durch ihre Färbung auffällige Arten sind:

1. Andrena cineraria Linné. **Aschgraue Erdbiene.** Körperlänge 13—14 Mmt. Hinterleib glänzend blauschwarz, hinten schwarz gefranst, Brustrücken weißgrau behaart mit schwarzer Mittelbinde, Flügel an der Spitze getrübt; Brustrücken beim Männchen einfarbig, gelbgrau behaart.



Aschgraue Erdbiene (Andrena cineraria Linné).

2. Andrena fulva Schrank. **Fuchsrothe Erdbiene.** Körperlänge 14 Mmt. Schwarz; Vorder- und Mittelrücken wie der erste bis vierte Hinterleibsring dicht fuchsroth behaart. Im Frühjahr mit der vorigen zusammen an Blüten.

2. Honigbienen (Apidae).

Mittellappen der Zunge faden- oder borstenförmig behaart, so lang oder länger als die Unterlippe, rüsselartig, Kiefertaster anders als die Lippentaster gestaltet. Leben theils einzeln paarweise, theils gesellig Nester bauend oder schmarotzen bei Stammverwandten.

A. Schmarotzerbienen.

Zweite Gattung: Nomada *Fabricius.* Wespenbiene.

Hinterleib und Beine kaum behaart.

Vorderflügel mit drei Cubitalzellen, deren erste am größten, Radialzelle endet mit ihrer Spitze am Vorderrande des Flügels; Hinterleib lang, eiförmig, meist bunt, wespenartig gezeichnet. Leben bei andern Bienen und sind in mehr als zwanzig Arten über Deutschland verbreitet, sehr veränderlich in Färbung und Zeichnung und schwer zu unterscheiden. Die verbreitetste ist:

Nomada ruficornis Linné. **Rothhörnige Wespenbiene.** Körperlänge 9—11 Mmt. Schwarz; Fühler, Streifen und Flecke auf Kopf und Rücken, Hinterleib und Beine rothbraun, ein Seitenfleck jederseits des zweiten Hinterleibsringes und Binden auf den hintern gelb, meist schwarz gerandet.



Kopf der Honigbiene.

B. Sammelbienen.

1. Vorderflügel mit zwei Cubitalzellen.

Bauchsammler (Gastrilegidae).

Dritte Gattung: Chalicodoma *Lepelletier.* Mörtelbiene.

Cubitalzellen ziemlich gleich groß, Radialzelle mit Anhang, Fühler fadenförmig, nach der Spitze zu flach gedrückt; Männchen und Weibchen verschiedenfarbig behaart. Nisten an Felsen und Steinen und überbauen ihre Zellen mit einer Decke von Mörtel.



Rothhörnige Wespenbiene (Nomada ruficornis Linné).

Chalicodoma muraria Fabricius. **Mauer-Mörtelbiene.** Körperlänge 11—19 Mmt. Männchen fuchsroth behaart, Hinterleibsspitze und Bauch schwarz, Gesicht und Brust weißgelbhaarig. Weibchen tiefschwarz, Füße und die Mitte des Bauches rothbraun behaart, Flügel schwarzbraun. Baut mehrzellige Nester unter erdiger Mörteldecke an die Südseite von Felsenwänden und Mauern. In Deutschland die einzige Art, andere im Süden. Fliegt im Mai und Juni.

Vierte Gattung: Osmia *Latreille.* Mauerbiene.

Cubitalzellen ziemlich gleich, zweite rücklaufende Ader mündet vor dem Ende der zweiten Cubitalzelle; Weibchen mit stark gewölbtem Hinterleib. Bauen ihre Zellen in Mauern und Lehmwände, einige Arten aber auch in verlassene Schneckengehäuse, die sie mit zerkauten Pflanzenstoffen füttern und mit Deckeln aus gleichem Stoffe schließen; so bewohnt Osmia aurulenta Latreille die Häuser der Weinbergschnecke (Helix pomatia), Osmia spinulosa Kirby die der Helix ericetorum. Zahlreiche Arten.

Fünfte Gattung: Megachile *Latreille.* Blattschneider.

Die rücklaufende zweite Ader mündet in das Ende der zweiten Cubitalzelle; der Hinterleib des Weibchens ist ziemlich flach, nach oben stehend, der des Männchens gewölbt, nach unten an der Spitze eingekrümmt.

Die Arten bauen aus Blattstückchen, die sie kunstvoll aus Blättern ausschneiden, fingerhutartig ineinandergeschachtelte Zellen in die Erde, unter Steine, in Baum- und Mauerlöcher, denen sie ihre Eier in Blütenstaub und Honig gebettet übergeben. Eine der häufigsten Arten ist:

Megachile centuncularis Fabricius. **Rosenblattschneider.** Körperlänge 10—13 Mmt. Schwarz, grau behaart; Hinterleib des Weibchens fast herzförmig, oben fast kahl, unten rothbraun behaart, Hinterränder der Ringe weißhaarig, Hinterleib des Männchens kugelig, hinten eingekrümmt.

Die fingerhutartigen Zellen werden von verschiedenbogig aus Rosenblättern ausgenagten Blattstücken gebaut und durch kreisrunde Blattstücke geschlossen, worauf zum Bau der zweiten Zelle geschritten wird; die Decke der einen bildet den jedesmaligen Boden der folgenden Zelle.

Eine größere Art, Megachile lagopoda Linné, ist in Sandgegenden sehr häufig, wie denn in Deutschland noch acht weitere Arten heimisch sind.

Sechste Gattung: Anthidium *Fabricius.* Wollbiene.

Die zweite rücklaufende Ader mündet hinter dem Ende der zweiten Cubitalzelle; Hinterleib fast halbkugelig mit gelben Zeichnungen, beim Männchen hinten eingekrümmt und stark gezähnt.

Die Arten bauen Zellen aus Pflanzenwolle, welche sie von den Blättern abschaben, in Baumlöcher, oder sie verarbeiten zu ihren frei an Steinen angebauten, zitzenförmigen Nestern das Harz der Nadelhölzer; diese Zellen sitzen einzeln oder zu mehrern nebeneinander, jede nach unten in ein abwärts gebogenes Röhrchen endend. Die sich entwickelnde Wespe durchnagt beim Ausschlüpfen die Seitenwand. In fünf schwer zu unterscheidenden Arten bei uns heimisch.

1. **Anthidium manicatum** Linné. Körperlänge 10—14 Mmt. Schwarz, gelb gezeichnet; die sechs Querbinden des Hinterleibes beim Weibchen unterbrochen, beim Männchen oft in Flecke aufgelöst. Hintere Schenkel beim Weibchen an der Spitze rothbraun und gelb, Bauch rothgelb, filzig, Beine des Männchens schwarz, Schienen und Füße gelb, lang weißhaarig. Hinterleib, an den Seiten rostroth und weißbüschelig behaart, endet in fünf Dornen, Flügel getrübt. Im Frühjahr baut sie Zellen von Pflanzenwolle in Erd- und Baumlöcher.

2. **Anthidium strigatum** Latreille. Körperlänge 6 Mmt. Männchen dem Weibchen ähnlich gezeichnet. Schwarz, gelbfleckig; Hinterleib mit fünf Paar gelben Seitenflecken, Bauch des Weibchens braunfilzig, Beine schwarz, von den Knien an röthlichgelb.

Fliegt gleichzeitig mit der vorigen Art, baut aber harzige Zellen mit grauer, höckeriger Oberfläche an Steinen. Noch viele andere Arten und Gattungen schließen sich hier an, die wir nicht weiter berücksichtigen können.

Schienensammler (Podilegidae).

Siebente Gattung: Eucera *Scopoli*. Fühlerbiene.

Erste Cubitalzelle kleiner, Radialzelle ohne Anhang. Fühler der Männchen ungefähr körperlang, Weibchen erdbienenartig mit flach eiförmigem Hinterleib.



Langhörnige Fühlerbiene (Eucera longicornis Auct.).

Eucera longicornis Auctorum. **Langhörnige Fühlerbiene.** Männchen 10—12, Weibchen 13—16 Mmt. Körperlänge. Schwarz; das Männchen dicht braunroth, braungelb bis graulich behaart, der gewölbte Hinterleib vom dritten Ringe an schwarzhaarig; das Weibchen mit breit eiförmigem, flachem Hinterleib, die Ringe besonders hinten weiß gerandet, letzter Ring bräunlich. Nistet in der Erde und schwärmt von Mai bis Mitte Juni.

2. Vorderflügel mit drei Cubitalzellen.

Achte Gattung: Xylocopa *Latreille*. Holzbiene.

Dritte Cubitalzelle etwa so groß wie die zwei ersten zusammen. Große hummelartige Bienen mit oft metallisch glänzenden Flügeln, schwarz mit schwarzer, gelbbrauner oder aschgrauer Behaarung; Hinterschienen und Fersen ringsum bürstenartig behaart.

In Deutschland ist nur eine Art beobachtet worden, mehrere kommen in Südeuropa vor, zahlreich aber sind sie über die heißen Länder verbreitet. Sie nisten in todtem Holze, indem sie ihre Zellen in selbst ausgenagte senkrechte Röhren von bedeutender Länge einbauen.



Violettflügelige Holzbiene (Xylocopa violacea Lepelletier).

Xylocopa violacea Lepelletier. **Violettflügelige Holzbiene.** Körperlänge 18—24 Mmt. Glänzend schwarz, schwarz behaart; Flügel braun, violettblau glänzend, Fühlerspitze beim Männchen rothgelb. Nistet in morschen Baumstämmen, in Pfosten und Holzwerk aller Art; die Röhren nagt das Weibchen bis zu 400 Mmt. Länge aus, in welche sie 10—12 Zellen übereinander einbaut. Die Zellen werden, durch Zwischenwände aus zerkauter Holzmasse hergestellt, geschlossen. In jeder Zelle liegt ein Ei in Honig und Blütenstaub; die junge Larve zehrt diesen, den Kopf nach unten gerichtet, auf, verpuppt sich dann in dieser Lage, und die zuerst entwickelte Biene nagt sich auf kürzestem Wege nach außen durch, die zweite folgt der ersten, die dritte der zweiten, indem jede jetzt nur die ihr zunächstliegende Scheidewand zu durchbrechen hat.

II. Gesellig lebende Bienen.

(Männchen, Weibchen und Arbeiter.)

Neunte Gattung: Bombus *Latreille*. Hummel.

Alle drei Cubitalzellen einander ziemlich gleich, Hinterleib breit, Nebenaugen in gerader Linie, Hinterschienen mit Endsporen; Männchen mit gelb behaartem Gesicht, Arbeiter und Weibchen mit Fersenhenkel. Stark behaarte,

schwarze Bienen von breiter, gedrungener Gestalt. Behaarung verschiedenartig gefärbt, bindenartig vertheilt, meist schwarz, gelb, weiß und fuchsroth, welche letztere Färbungen oft am Hinterleibsende auftreten.

Das befruchtete Weibchen überwintert und erscheint zeitig im Frühjahr an den blühenden Weiden, Honig und Blütenstaub einsammelnd. In einer Erdhöhle, dem verlassenen Bau einer Feldmaus, eines Maulwurfs oder in Steinhaufen, je nach seiner Art an passendem Orte, wird das kunstlose Nest eingebaut. Kunstlos, denn nur die Wände werden geglättet und die Nahrung in regellosen Häufchen aufgespeichert, ohne Zellenbau. An diese legt die Hummel ihre Eier; die jungen Larven fressen sich in die Vorräthe ein und verpuppen sich dort, nachdem sie die Höhlung, in der sie gelebt, mit ihrem Cocon aus erhärtendem Firnis gefüllt. Tönnchenartig liegen die Puppen nun einzeln oder gehäuft regellos im Nest; bleichhaarig sind die entschlüpfenden jungen Hummeln und klein. Verkümmerte Weibchen erhalten in wenigen Tagen meist die Färbung der Mutter und tragen, das Nest verlassend, jener gleich Nahrung ein, sammeln auch Honig in verlassene Cocons und verschließen sie, wenn sie gefüllt sind, mit Deckeln aus Wachs; diese gelten als Arbeiter. Nach und nach erscheinen größere; Ende August, im September entwickeln sich Männchen, vermuthlich aus Eiern, welche unbefruchtete Weibchen gelegt. Beim Schwärmen erfolgt außerhalb des Nestes die Befruchtung, und bald verschwinden die Hummeln ganz. Zahlreich sind ihre Feinde: Bienenameisen, Fliegen verschiedener Art nähren sich als Larven von denen der Hummeln, zum Theil sind diese Fliegen in Färbung und Behaarung ihren Wirthen ähnlich; aber auch unter den kleinen Säugethieren erwachsen ihnen Feinde in Feldmaus und Maulwurf, in Igel, Iltis und Wiesel.

Der Hummel gleich gefärbt und gebaut wohnt noch eine andere Biene in ihren Nestern, die Schmarotzerhummel, nur Männchen und Weibchen und diese ohne Sammelapparat; welche Stellung sie zu den Hummeln einnehmen, ist noch unerforscht. Unterschiede finden sich in den flach im Bogen gestellten Nebenaugen, bei dem Männchen im schwarz behaarten Gesicht, bei dem Weibchen in dem an der Spitze eingekrümmten Hinterleib, der zudem unten in zahnartigen Seitenleisten vorspringt. Unstet spüren sie am Boden im Fluge umher, den Eingang eines Hummelnestes zu suchen, während die heimkehrende Hummel solchen schnell zu finden weiß. Sechs Arten sind von diesen Schmarotzerhummeln für Deutschland bekannt, während die Zahl der Hummeln viel größer ist. Sie finden sich fast über die ganze Erde verbreitet vor; in Färbung nicht, wol aber in Größe weichen die der heißen Länder von den unserigen bedeutend ab. Sowol die Ebene als das Hochgebirge wird von ihnen belebt. Die weit verbreitetsten Arten sind:

1. **Bombus lapidarius** Linné. **Steinhummel.** Körpergröße 10—20 Mmt. Schwarz, hinten fuchsroth behaart; beim Männchen das Gesicht, das Bruststück vorn und in den Seiten oder auch hinten gelb behaart.

2. **Bombus terrestris** Linné. **Erdhummel.** Körpergröße 11—18 Mmt. Schwarz, kurz und dicht behaart; Halskragen und zweiter Hinterleibsring gelb, hinten weiß, Männchen in größerer Ausdehnung gelbhaarig, die schwarze Behaarung grau gemischt.

3. **Bombus hortorum** Auctorum. **Gartenhummel.** Körperlänge 10—20 Mmt. Färbung der Erdhummel, die Geschlechter gleich; Halskragen und Schildchen wie der erste Hinterleibsring goldgelb, Flügel braun getrübt.

Die Hummeln sind unter den Bienen der Landwirthschaft besonders nützlich, da sie allein, vermöge ihrer langen Zunge, den Grund der Blütenröhre des rothen Klees

erreichen können und damit die Befruchtung desselben bewirken. Auf Neuseeland war keine Biene vorhanden, deren Zunge lang genug gewesen, eine Befruchtung dieses Klees herbeizuführen, er blieb unfruchtbar. Um nicht genöthigt zu sein, Kleesamen von auswärts beziehen zu müssen, wurde von England aus die Hummel eingeführt, und die Unfruchtbarkeit der Kleesaat war gehoben.

Zehnte Gattung: Apis *Linné*. Biene.

Vorderflügel mit drei Cubitalzellen und langgestreckter Radialzelle, Hinterschienen verbreitert, ohne Endsporen, Hinterleib gestreckt, kegelförmig. Arbeiter mit Körbchen und Fersenhenkel, deren Geschlechtsorgane verkümmert sind, besorgen den Bau der Zellen, das Eintragen der Vorräthe wie die Fütterung und Wartung der Brut; ihre Oberkiefer sind kräftig und wie die Mundtheile stark entwickelt. Die Weibchen, von denen meist nur eins im Neste geduldet wird, entbehren des Sammelapparats, ihre Mundtheile sind schwach entwickelt; sie werden von den Arbeitern ernährt und behütet und legen je nach Bedarf befruchtete oder unbefruchtete Eier. Aus jenen entstehen Arbeiter oder unter besondern Umständen Weibchen, aus den unbefruchteten dagegen Männchen. Diese, mit verkümmerten Mundtheilen, großen, auf dem Scheitel zusammenstoßenden



Honigbiene (Apis mellifica Linné). a Königin, b Arbeiterin, c Drohne.

Augen und von plumperer Gestalt, sind auf die Unterstützung der Arbeiter angewiesen; sie erscheinen zur Zeit des Schwärmens der Weibchen in großer Anzahl und verschwinden nach Befruchtung derselben oder werden von den Bienen erstochen und beseitigt, ihr Lebenszweck ist ja erfüllt. Als Baumaterial der Zellen sammeln die Bienen Zuckersäfte und verschlucken Blütenstaub; hieraus entsteht in gesonderten Organen Honig und Wachs. Ersterer sammelt sich im Honigmagen und wird durch Erbrechen in den aus Wachs erbauten Zellen aufgespeichert; letzteres schwitzt in Gestalt von Plättchen zwischen den mittlern Bauchringen durch die Wachshäutchen aus, wird durch Kauen zum Baustoff vorbereitet und sofort verwandt. Außerdem werden noch Harzstoffe, wie sie besonders aufbrechende Knospen liefern, eingetragen; dieses Harz, Propolis genannt, dient zum Verdichten und Verstopfen der Nester, zum Einhüllen und Ueberziehen fremder Stoffe, welche die Arbeiter nicht hinausschaffen können.

Apis mellifica Linné. **Honigbiene.** Körperlänge 11—15 Mmt. Schwarz, dunkel röthlichgrau behaart, Hinterleib mit grauen Haarbinden, Augen behaart; Weibchen schlank, der kegelige Hinterleib überragt besonders nach der Befruchtung die Flügel, der Kopf schmaler als der Rücken; Arbeiter kleiner, der Kopf von Rückenbreite; Männchen Hinterleib stumpf, seidenglänzend, kürzer als die Flügel. Einzige Art.

In verschiedenen Spielarten, die sich mit unserer heimischen Biene kreuzen und fruchtbare Mischlinge liefern, ist die Honigbiene über die ganze Erde verbreitet. Die vorzüglichsten dieser Spielarten, „Rassen" der Bienenzüchter, sind: 1. Die italienische Biene, ausgezeichnet durch braunrothe Wurzel des Hinterleibes und hochrothe Beine des Weibchens; sie ist leistungsfähiger als die deutsche, dagegen leichter reizbar und

weniger ausdauernd im Winter, ist heimisch in Norditalien, Tirol und der südlichen Schweiz. 2. Die ägyptische Biene, mit rothem Schildchen und weißer Behaarung, ist heimisch in Aegypten, Sicilien, Arabien, Himalaja, China. 3. Die dalmatinische Biene, aus Cattaro; von wespenartigem Bau, schlank, glänzend rabenschwarz, die Ringe des spitz zulaufenden Hinterleibes matt gelblich, zur Hälfte behaart. Gegen kühleres Wetter unempfindlich, Weibchen fruchtbarer, daher mehr zum Schwärmen geneigt; ungereizt gehören sie zu den gutmüthigsten Bienen, sind aber gereizt bösartiger, greifen heftiger an und stechen empfindlicher. Diesen schließen sich die Bienen aus der Herzegowina, aus Ungarn, Krain, Smyrna, Cypern, Java u. s. w. an.

Die Honigbienen sind seit Menschengedenken gezüchtet und ihre ursprüngliche Heimat unbekannt; in Körben verschiedener Art, in Kästen, Bambusstäben, Thonröhren, welche ihnen bei den verschiedenen Völkerschaften als Wohnplätze angeboten werden, bauen sie ihre horizontalen Wachszellen, welche sie zu Waben aneinanderreihen, ein. In allen Fällen aber liegt dem Bau derselbe Grundgedanke unter, nach denselben Regeln wird er aufgeführt, nur den jedesmaligen Verhältnissen angepaßt. Senkrecht hängende, doppelte Waben, deren horizontale Zellen, rund angelegt, durch gegenseitigen Druck den Raum möglichst ausfüllend, die so viel bewunderte sechsseitige, gleichmäßige Gestaltung erhalten; die eine Zellenschicht richtet sich nach dem Eingang, die andere dem Innern zu. In diese Zellen tragen die Arbeitsbienen die Vorräthe ein, in sie legt das Weibchen (Weisel, Königin) seine Eier ab, aus denen sich wieder bei gewöhnlicher Nahrung Arbeiter entwickeln; eine bessere Nahrung würde sie zu Weiseln erziehen. Die Eier für diese werden in besonders angebaute, große, kegelförmige Zellen gelegt; auch die Zellen, in denen die unbefruchteten Eier abgelegt werden, aus welchen die Männchen (Drohnen) entstehen, sind größer als die der Arbeitsbienen. Das Füttern mit Bienenbrot, einem Gemisch von Honig und Blütenstaub, besorgen die Arbeiter; ist die Larve erwachsen, so deckeln sie die Zelle mit Wachs zu, während die Larve ihrerseits ein häutiges Gespinst anfertigt, in welchem sie sich verwandelt. Zur Entwickelung vom Ei bis zur Biene bedarf die Drohne 24 Tage, die Arbeiterin 21, die Königin blos 16 Tage. Sind mehr als eine Königin im Stocke, so schwärmt eine Anzahl der Bienen mit einer Königin aus und läßt sich nieder, wo diese sich niedersetzt; eine Biene sich an die andere anklammernd, bilden sie einen herabhängenden Klumpen von Bienen. Diese Traube wird vom Bienenzüchter (Imker, Zeidler), indem er sich der Königin bemächtigt, in einen Bienenstock eingefangen. War die alte Königin bei dem Schwarm, so wird sie durch eine junge im Stock ersetzt; diese fliegt dann unter der Mittagszeit aus, um sich zu paaren, und wird, zurückgekehrt, vom Volk empfangen und gepflegt. Einmal befruchtet, beginnt sie sofort mit Eierlegen, was sie einige Jahre lang fortsetzen kann. Die Drohnen verschwinden nach dem Schwärmen, sie haben das Ziel ihres Daseins erfüllt, die in den Stock zurückkehrenden werden durch die Arbeiter erstochen und beseitigt (Drohnenschlacht). Das Leben der Arbeiter wird auf sechs Monate angegeben, in welcher Frist eine italienische Königin in einem von deutschen Bienen besetzten Stocke diesen mit italienischen Bienen bevölkert. Zahlreich sind die Feinde der Bienen: außer den Wespenfalken und den Bienenfressern stellen ihnen fast alle Kerffresser unter den Vögeln nach, darunter unsere vorzüglichsten Sänger, wie solche dort am liebsten nisten, wo Bienenhäuser stehen. Unter den Kerfen nennen wir den Bienenwolf, Wespen und Hornissen, welche ihre Bruten damit füttern; die Larve des Immenkäfers nährt sich von denen der Bienen, wie auch eine Fliegenlarve (Phora) im Innern der Bienenlarven angetroffen ward, denen sich noch eine flügellose Schmarotzerfliege, die Bienenlaus, anschließt. Unsere Honigbiene wird in Südamerika durch die stachellosen Honigbienen (Meliponen) ersetzt, meist kleine Arten von der Größe unserer Stubenfliegen. Ohne Wehrstachel greifen sie dennoch ihre Feinde an, beißen empfindlich und einige Arten stinken noch überdies. Sie haben ebenfalls schaufelartig erweiterte, unbewehrte Hinterschienen, doch keine Fersenhenkel, das Flügelgeäder ist unvollkommen, bei den einen ist der Hinterleib oben gewölbt, am Bauch kaum gekielt (Melipona), bei andern kurz, dreieckig, unten gekielt (Trigona), bei wieder andern verlängert, fast viereckig (Tetragona); das Wachs tritt zwischen den Bauchringen hervor. Die Geschlechter sind einander gleich gefärbt; den Männchen fehlt der Sammelapparat, ihre Klauen sind gespalten, das Gesicht weiß. So zahlreich die Arten dieser stachellosen Honigbienen sind, so verschiedenartig sind auch ihre Nester; als Baumaterial verwenden sie Thon, Harze und Wachs. Sie nisten in hohlen

Bäumen, verlassenen Termitenhaufen und in Spalten senkrechter Uferwände, in denen einige Arten den Eingang zum Nest durch absonderliche Vorbauten aus Thon schützen. Die Waben sind einfach und stehen horizontal, sind von Wachs und bestehen aus Brutwaben und gesonderten großen und starken, einzelnen oder zu mehrern beisammenstehenden Honigzellen, sogenannten Vorrathstöpfen. Es werden dreierlei Baupläne von Drory unterschieden: 1. Bruttafeln und Vorrathstöpfe von gemeinsamer, schuppig-schaliger, dunkelbrauner Wachshülle umgeben; 2. nur die Brutzellen sind von solcher Hülle umgeben, die Vorrathstöpfe stehen frei im Nestraume, in beiden Fällen sind die Bruttafeln stockwerkartig wie bei unsern Papierwespen übereinandergebaut, nur so, daß die Zellen nach oben gerichtet sind; 3. Brutzellen einzeln, traubenförmig durch Stiele miteinander verbunden, ringsum von Vorrathstöpfen umgeben, ohne gemeinsame Hülle.

Vierte Ordnung: Diptera, Zweiflügler oder Fliegen.

Die Ordnung der Zweiflügler umfaßt die unter den Namen der Mücken, Fliegen und Flöhe bekannten Kerfe, welche nächst einer vollkommenen Verwandlung darin übereinstimmen, daß ihre Mundtheile zu einem ungegliederten Saugrüssel, theils von fleischiger, theils von hornartiger Beschaffenheit, umgebildet und ihre Füße fünfgliederig sind; die drei Brustringe sind überdies innig miteinander verwachsen. In den meisten Fällen ist ein Paar Vorderflügel vorhanden, an Stelle der Hinterflügel dagegen findet sich meist jederseits ein gestieltes Knöpfchen, Schwinger, Schwingkolben genannt, welches unbedeckt oder durch ein oder zwei häutige Schuppen verdeckt ist. Am Kopf unterscheidet man das Hinterhaupt von dem Scheitel, der Stirn, und dem Gesicht; hinter den beiderseitigen Netzaugen, welche bei einigen Fliegen schön bunt gefärbt sind, bei den Männchen meist mehr oder weniger auf dem Scheitel zusammenstoßen, liegen die Wangen und zwischen jenen und dem Mund die Backen. Sind diese behaart, so spricht man von einem Backenbart; stehen besonders lange Haare im Gesicht, so nennt man diese Knebelbart, und zeichnen sich besondere lange Borsten hier aus, so heißen diese Knebelborsten; auch ist der Mund beborstet, wenn solche am Mundrande stehen. Nebenaugen sind meist in Dreizahl vorhanden und stehen auf dem Scheitel im Scheiteldreieck; die Stirn ist häufig streifenförmig, abweichend gezeichnet und heißt dann Stirnstrieme; die Fühler sind entweder mehr als sechsgliederig oder sie haben nur drei, selten zwei Glieder. Im erstern Falle sind ihre Glieder seltener dichtgedrängt, wie geblättert, meist cylindrisch und bilden fadenförmige Fühler; auch sind sie kugelig aneinandergereiht oder durch kurze Stielchen voneinander getrennt, dann sind die Fühler schnur- oder perlschnurförmig; in diesem Falle sind dann die einzelnen Glieder häufig zierlich behaart oder lang befiedert. Bestehen die Fühler dagegen nur aus drei Gliedern, so ist das Endglied meist auffällig gebildet; meist entwickelter als die beiden Grundglieder endet es bald ohne Anhang in verschiedener Weise, bald trägt es eine einfache oder gegliederte Endborste oder einen solchen Endgriffel, welcher häufig geringelt erscheint, oft trägt das Endglied auf dem Rücken eine einfache, behaarte oder gefiederte Borste, die Rückenborste. Die Füße enden meist in zwei Klauen, zwischen denen Haftläppchen stehen; lange, starke und regelmäßig gereihte Borsten am Hinterleib werden als Makrocheten oder Langborsten bezeichnet. Das Geäder der Flügel

ist einfach, es wird aus drei verzweigten Hauptstämmen, welche aus der Wurzel entspringen, und nur wenigen Queradern gebildet, sowie von einer Randader, welche meist bis zur Spitze reicht, doch auch zuweilen den ganzen Flügel umläuft. Die Zweige der Hauptstämme werden als Längsadern bezeichnet und werden von der Verlängerung des ersten Stammes an gegen den Hinterrand gezählt; sie enden einfach oder gegabelt, der unterste Zweig des ersten Hauptstammes ist die dritte Längsader, die vierte Längsader ist der obere Zweig des zweiten Stammes; biegt sich die vierte Längsader stark zur dritten hinauf, so bildet sie die Spitzenquerader. Die gerade Fortsetzung des zweiten Stammes ist die fünfte Längsader, welche nie fehlt; wird die vierte und fünfte Längsader durch eine Querader (hintere Querader) geschlossen, so ist eine Mittelzelle vorhanden, welche fehlt, wenn diese Querader fehlt. Adern, welche aus dieser Querader entspringen, werden als solche gezählt, und es gilt dann die vierte Längsader als erste Ader aus der Mittelzelle. Die Zellen, welche von den Längsadern eingeschlossen werden, zählen von oben nach unten als Vorderrandzelle, Randzellen, Unterrandzellen, Hinterrandzelle. Diese liegt zwischen der dritten und vierten Längsader randwärts, wurzelwärts wird sie durch die Mittelquerader von der vordern Grundzelle geschieden; die nun folgenden Zellen zwischen der vierten und fünften Längsader zählen als zweite, dritte u. s. w. Hinterrandzellen. Häufig ist der Hinterrand vor der Wurzel zum Lappen erweitert, der oft noch mehr wurzelwärts einen Afterlappen bildet.

Die Lebensweise der Fliegen ist wie die ihrer Larven eine mannichfache; nicht wenig tragen sie zur Belebung der Fluren bei. Viele Arten gehen Süßigkeiten nach; wir finden sie auf Blüten, auf blattlausreichen Gebüschen, am ausfließenden Safte verwundeter Bäume, an Früchten und zubereiteten Speisen verschiedenster Art. Auch solche Arten, deren Hauptnahrung verwesende Stoffe bilden, für die das Aas gefallener Thiere, Auswurfstoffe aller Art, verwesende Pilze lockende Mahlzeiten sowie Brutstätten für ihre Eier und Larven bieten, stellen sich auf Blüten ein; andere suchen wasserreiche Orte auf, feuchte Stellen des Bodens, nicht wenige lieben dagegen dürren, trockenen Boden, sengende Hitze; Holzschläge, dichte wie lichte Wälder, grasreiche Wiesen wie dunkle Höhlen und schattige Plätze sind von ihnen bewohnt und haben ihre bestimmten Arten. Andere verfolgen Mensch und Thier gleich gierig, ihnen Blut zu entsaugen, und belästigen sie nicht wenig, während wieder andere als echte Schmarotzer auf ihnen leben oder ihre Eier an sie ablegen, auf daß ihre Larven fortan hier schmarotzen; manche belästigen uns durch das Beschmutzen freiliegender Gegenstände in unsern Wohnräumen.

Ihre Fortpflanzung geschieht zum größten Theil auf geschlechtlichem Wege durch Eier, bei einigen Arten jedoch entwickeln sich diese bereits in der Bauchhöhle der mütterlichen Thiere und treten als Larven zu Tage. Von wenigen Arten ist es bekannt, daß die Entwickelung der Larven bis zur Puppenreife im Mutterthier vorschreite und die Larve sich unmittelbar nach dem Austritt verpuppe, sodaß lange Zeit die Ansicht verbreitet war, diese Fliegen legten Puppen, und es entstand für sie die Bezeichnung: Puppengebärer (Pupipara); bei diesen sind die Männchen unbekannt, die Zeugung scheint somit parthenogenetisch zu sein. Eine dritte Fortpflanzungsart findet bei einer Gallmücke statt, indem hier die Larve Geschlechtsreife erhält und wiederum in gleicher Weise fortpflanzungsfähige Larven erzeugt, aus denen endlich nach mehrern Generationen die Mücken sich entwickeln: Pädogenesis.

Die Larven sind stets fußlos, im übrigen nach ihrer Lebensweise verschieden, entweder sind sie maden- oder wurmähnlich, auch sehr beweglich, mit deutlichem Kopf und vortretenden Athemorganen. Meist leben die Larven an feuchten Orten von verwesenden Thier- und Pflanzenresten, im Wasser und Schlamm vom Raube kleiner Thiere, in lebenden Pflanzen, deren Stengel, Wurzeln, Blätter, Blüten, Früchte, Samen bewohnend, wie in lebenden Thieren, theils in Kerfen (in deren Larven sie ebenso schmarotzen wie in Puppen und im vollkommen entwickelten Thier, Spinnen selbst werden nicht verschont), theils schmarotzen sie im Innern von Wirbelthieren.

Die Verwandlung ist vollkommen und geschieht bei den Fliegen innerhalb der zur Puppenhülle erhärtenden Larvenhaut, Tönnchenpuppen, oder nach Abstreifung der Haut in freier Puppe, so bei Mücken und Flöhen. Vor der Tertiärzeit scheinen Fliegen auf unserer Erde nicht aufgetreten zu sein; jetzt wird sie von mehr als 10500 Arten bewohnt, von denen etwa 4000 Arten auf Deutschland kommen. Der Nutzen, den die Fliegen gewähren, ist für uns nur ein mittelbarer, indem ihre Larven Verwesungsstoffe beseitigen oder in Thieren, die uns und unsern Anpflanzungen Schaden zufügen, schmarotzen, diese in ihrer Verwandlung hemmen und unterdrücken. Schaden dagegen fügen sie unsern Culturgewächsen, unsern Vorräthen und Nahrungsmitteln zu, indem die einen Misernten und Krankheiten verschiedener Art veranlassen, die andern Verderbniß und Fäulniß herbeiführen, andere schädigen unsere Heerden und das Wild der Wälder, verfolgen uns selbst und verunreinigen unsere Wohnungen. Die Fliegen zerfallen in mehrere Gruppen; bei der größten Mehrzahl sind die Hüften in der Mittellinie der Brust einander genähert (Mücken, Fliegen, Flöhe), bei einer kleinen Anzahl (den Lausfliegen) stehen sie weit von derselben ab und sind durch die breite und lederartige Brust voneinandergetrennt. Ein anderes Kennzeichen der Trennung sind die Fühler, welche zwei- aber auch bis vierundzwanziggliederig vorkommen; hiernach und dem übrigen Bau werden die Zweiflügler unterschieden.

Erste Gruppe: Proboscidae, Rüsselfliegen.

Brust häutig, Hüften der Mittellinie genähert.

A. Mücken (Nematocera).

(Langhörner.)

Fühler sechs- bis vierundzwanziggliederig, Taster drei- bis fünfgliederig, geflügelt, Schwingkolben unbedeckt; Hinterleib sieben- bis achtringelig.

Erste Familie: Schnaken, Tipulidae.

Familiencharakter. Fühler dünn und lang, zuweilen buschig behaart, Nebenaugen fehlen, Beine und Leib dünn und schlank. Lebensweise nach den Gattungen verschieden.

Erste Gattung: Culex *Linné*. Mücke.

Fühler der Männchen buschig, die der Weibchen kurz borstig oder quirlig behaart, Taster vier- bis fünfgliederig, Brustrücken ohne Quernaht. Larven im Wasser oder in feuchter Erde.

a. Die Randader der Flügel reicht bis zur Spitze.

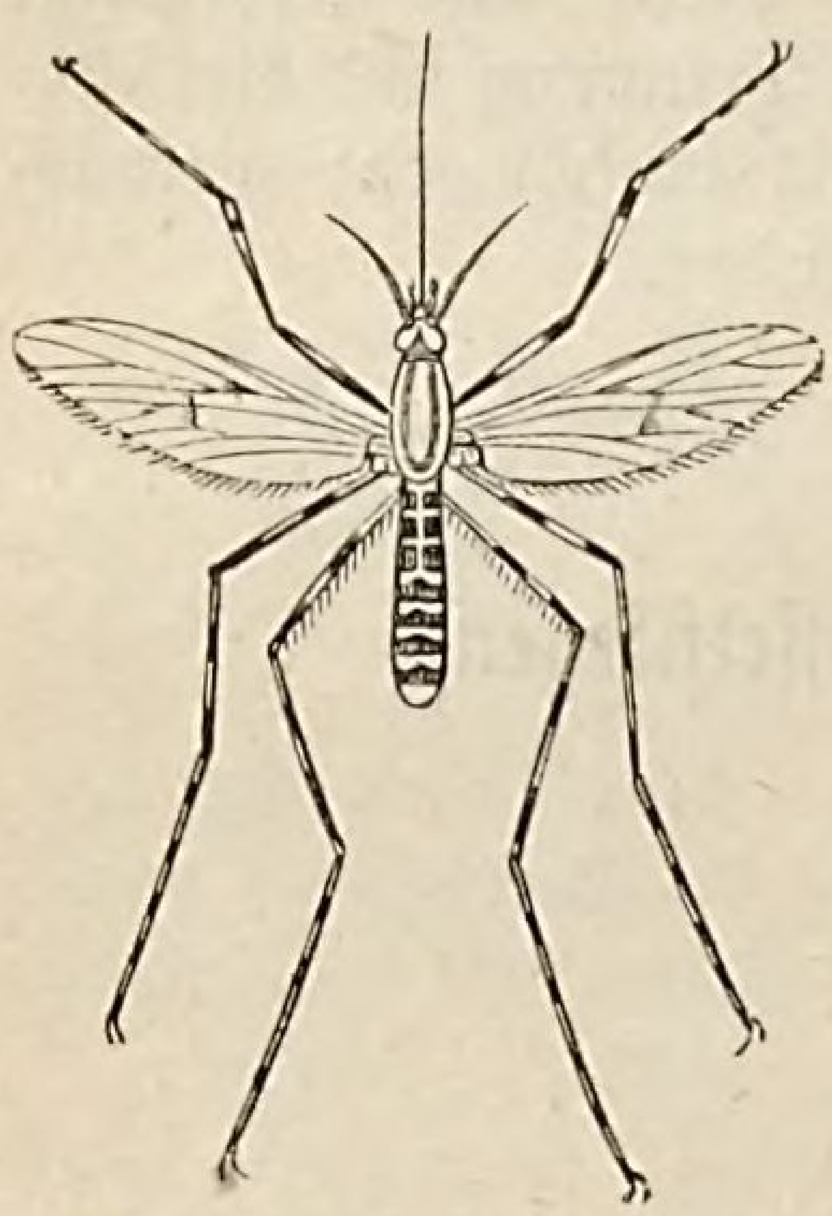
1. Culex plumosus Linné. **Gefiederte Zuckfußmücke.** Körperlänge 12—13 Mmt. Lichter oder dunkler; Rückenschild mit breitem, vorn verkürztem Seitenstreif und schmalem, hinten verkürztem dunkeln Mittelstreif, Hinterleib fahlgelb, beim Männchen braun gefleckt, beim Weibchen braun, grau schillernd mit weißlichen Einschnitten, Flügel weißlich mit schwarzem Mittelpunkt. An Gewässern im Frühjahr, ruht mit hochgehobenen Hinterbeinen.

Larven wurmartig, roth; wohnen in Gängen von Schlamm auf dem Grunde von fließendem und stehendem Gewässer, in Wassertonnen u. s. w. Hunderte von Arten schließen sich hier an, allen aber fehlt im weiblichen Geschlecht der vorstehende, stachelartige Rüssel, wie wir ihn bei der folgenden Abtheilung finden.

b. Die Randader umläuft den ganzen Flügel.

2. Culex pipiens Linné. **Gemeine Stechmücke.** Körperlänge $6\frac{1}{2}$ Mmt. Braun und gelblich; Federbusch der Männchen braun, Hinterleib mit weißlichen Binden, Flügel glashell, bräunlich schuppenartig behaart und braun geadert. Weibchen mit lang vorstehender, stachelartiger Saugröhre; sticht empfindlich und peinigt, wie 15 ihr nahe verwandte deutsche Arten, Menschen und Vieh, saugt aber nebenbei auch Pflanzensäfte.

3. Culex annulatus Schrank. **Geringelte Stechmücke.** Körperlänge 9—10 Mmt. Braun; Rückenschild bis auf drei Längsstreifen weißlich behaart, seitlich und hinten gelblich, Hinterleib mit schneeweißen Binden, Fühler und Beine weißlich geringelt, Flügel glashell mit dunkler Behaarung, welche drei bis vier Fleckchen bildet.



Geringelte Stechmücke (Culex annulatus Schrank).

Larven mit frei abstehendem Kopf, zangenartigen Kiefern, langen Fühlern und Augenflecken, erster Leibesring groß und breit, die folgenden, an den Seiten gewimpert, verjüngen sich nach hinten, ein Athemrohr an dem vorletzten Ringe und der vorstehende After enden in einem Strahlenkranz; mit diesem hängen sie an der Oberfläche des Wassers und fahren bei der leisesten Erschütterung in die Tiefe, um bald wieder zur Oberfläche zurückzukehren. Verwandlung nach dreimaliger Häutung in eine frei bewegliche Puppe mit kopfartig verdicktem Vorderleib, verdünntem, eingekrümmtem Hinterleib und zwei Athemröhren auf dem Kopftheil, mit denen auch sie an der Oberfläche des Wassers zu hängen scheint; etwa in zehn Tagen entwickelt sich die Mücke und erhärtet auf der verlassenen Puppenhülle schwimmend. In wolkenartig aufsteigenden Schwärmen erheben sich die Mücken zuweilen in die Luft zum Hochzeitsreigen. Wie oft eine Vermehrung dieser Thiere das Jahr hindurch sich wiederholt, ist nicht bekannt, wol aber, daß befruchtete Weibchen in Kellern, Grotten und Höhlen im Spätherbst sich bergend überwintern und im ersten Frühjahr ihre zahlreichen, flaschenförmigen Eier in das Wasser ablegen; die Eier treten in ihrer Längsrichtung einzeln, aber doch aneinanderhängend aus der Legeröhre hervor und reihen sich sofort mit den Langseiten dicht aneinander, Flöße bildend, die auf dem Wasser treiben.

In heißen Ländern werden die Stechmücken, Mosquitos, zur ärgern Plage als in unsern gemäßigten Gegenden, dennoch können sie auch bei uns sehr bösartig auftreten und besonders im Freien Schlafenden in Sumpfgegenden gefährlich werden. Tabacksrauch, der qualmende Rauch von Lunten, Schmauchfeuer aller Art wie das Nelkenöl gelten als Vertreibungsmittel; Salmiakgeist lindert den Schmerz ihrer Stiche.

Zahlreiche Feinde stellen ihnen nach: unter den kerffressenden Vögeln namentlich die Schwalben; Spinnen und andern Räubern unter den Gliederfüßlern sind sie selbst und den wasserbewohnenden, nebst den Fischen, ihre Larven und Puppen willkommene Beute; ungünstig, verderblich sind ihnen trockene, wasserarme Jahre. Zahlreiche Arten reihen sich ihnen an.

Zweite Gattung: Tipula *Linné*. Schnake.

Fühler fadenförmig oder gekämmt, Mund rüsselartig vorstehend, Taster meist viergliederig, Brustrücken durch eine Quernaht getheilt. Meist große bis sehr große Mücken, die durch sehr lange, zerbrechliche Beine sich auszeichnen; Hauptfärbung grau, gelb, schwarz, zuweilen bunt gestreift und gefleckt.

Larven mit Kopf und zweigliederigen Fühlern, mit langgeschwänztem, borstenförmigem Athemrohr am After. Im Schlamm oder in derErde von Pflanzenstoffen, im Mulm der Bäume und in faulenden Stöcken lebend, wohinein die Schnake mit vortretender Legeröhre ihre Eier absetzt; ihre langen Beine erweisen ihr dabei gute Dienste, indem sie dem Weibchen gestatten, den Leib tief in Erdlöcher, hohle Bäume u. s. w. herabsenken zu können. Die Puppen sind gestreckt, hinten mit Dornkränzen, vorn mit Höckern und Hörnern versehen, mittels deren sie sich aus ihrer Wiege hervorarbeiten können und dann, zur Hälfte frei hervorragend, von der Mücke verlassen werden. Zahlreiche Arten bevölkern namentlich die Wiesen und sollen ihre Larven hier wie in Gärten und andern Culturen vorübergehend schädlich geworden sein.

a. Fühler beim Männchen gekämmt, beim Weibchen perlschnurförmig.

1. Tipula bimaculata Linné. **Zweifleckige Kammschnake.** Körperlänge 9—22 Mmt. Fühler des Männchens einseitig gekämmt, glänzend schwarz, rothgelb gezeichnet, Flügel mit braunem Fleck am Randmal. Mai und Juni; häufig. Larve in hohlen Bäumen und faulen Stöcken; bei andern Arten sind die Fühler der Männchen doppelt und dreifach gekämmt.

b. Fühler nie gekämmt.

2. Tipula crocata Linné. Körperlänge 15—20 Mmt. Schwarz, gelb gefleckt; Hinterleib sammtschwarz mit drei bis vier schön gelben, breiten Querbinden und gelben Seitenflecken am Bauch, Flügel bindenartig gebräunt; eine der schönsten Schnaken.

3. Tipula gigantea Schrank. **Riesenschnake.** Körperlänge 28—36 Mmt. Gelblichgrau mit dunkel gestreiftem Rücken und unrein braungelbem Hinterleib, Flügel mit rostgelben Adern, durch eine breite, braune, hinten zweimal tief gebuchtete Vorderrandsbinde ausgezeichnet. Auf Wiesen; die größte deutsche Mücke.

4. Tipula hiemalis Degeer. **Gemeine Winterschnake.** Körperlänge $4\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$ Mmt. Braungrau; Rücken hell und dunkel gestreift, Schenkelgrund und Spitze der Hüften gelb, Flügel glashell. Häufig sieht man diese Schnake an milden Wintertagen in geselligem Chortanz. Die Larven finden sich an faulenden Pflanzenstoffen.

Dritte Gattung: Cecidomyia *Meigen*. Gallmücke.

Fühler lang perlschnurförmig, quirlförmig behaart, die Glieder beim Männchen durch Stielchen voneinander getrennt, beim Weibchen dichter gedrängt stehend, Flügel breit, wenig aderig. Kleine bis sehr kleine, äußerst zarte Mückchen.

Larven weiß, gelb oder hochroth, im Innern von Pflanzentheilen; bewirken oft Krankheiten derselben, Misbildungen verschiedener Art (Gallen) und Fehlschlagen der Frucht. In zahlreichen Arten verbreitet, von denen über zwei=

hundert Arten in Deutschland beobachtet sind. Ihr verstecktes Leben und ihr wenig auffälliges Aussehen entzieht diese Mücken der allgemeinen Beachtung, um so bemerkbarer machen sie sich, wenn sie durch ihr Larvenleben denjenigen Pflanzen Schaden zufügen, die wir für uns anbauen; und hier verdienen sie, als Schädiger unserer Culturen, volle Beachtung. Als solche kommen in Betracht die an Weiden, Obst, Feldfrüchten und Waldbäumen lebenden Arten, von denen wir nur einige wenige hier betrachten können.

1. Cecidomyia saliciperda Dufour. **Weidenholz-Gallmücke.** Körperlänge $2\frac{3}{4}$—3 Mmt. Schwarz; Hinterleib bräunlich, schwarz behaart, Schildchen, Halskragen und Seiten roth durchscheinend, Beine schwarz, theilweise grau und silberig behaart, Flügel milchweiß. Fliegt im Mai.

Larven hochroth; leben zahlreich in dem jungen Holz verschiedener Weiden- und Pappelarten, jede in gesonderter Höhle; durch ihr Saugen schwillt der Zweig etwas an. Meisen, Baumläufer und andere Kerffresser stellen ihnen nach; indem diese die Rinde mit ihren Schnäbeln zerschlagen, bewirken sie ein Sichloslösen derselben. Die hierdurch entstandenen Wunden heilen durch Ueberwallen neuen Holzes, an welches mit Vorliebe die Mücken ihre Eier von neuem absetzen. Durch den wiederholten Angriff der Mücken und Kerffresser erschöpft sich die Lebenskraft des Zweiges und er dorrt nach jahrelangem Ringen endlich ab; solche Zweige fallen schon von weitem durch ihr Aussehen auf. Vom Juni bis zum April des folgenden Jahres währt das Wachsthum der Larve, dann verwandelt sie sich zur Puppe mit schnabelartig vorragendem Kopftheil, mit dem sie, kurz vor der Entwickelung zur Mücke, die Rinde durchbricht und sich zur Hälfte hervorschiebt. Die Mücke entschlüpft ihr, die weiße Hülle im Flugloch zurücklassend.

An den Zweigspitzen und Kätzchen der Weiden verursachen noch verschiedene andere Gallmückenarten zierliche Gallen. Auf den Blättern der Buchen finden sich mehrere Gallen, von denen die hornharten, spitzkegeligen oder spindelförmigen, weißlich bis schön roth gefärbten und zart angehauchten Gallen der Cecidomyia fagi Hartig auffallen; besonders im Gebirge vorkommend, bedecken sie zuweilen die Blätter derart, daß sich die Zweige unter ihrer Last beugen. Im Herbst entfallen sie den Blättern, die untere Seite ist dann durch eine weiße Haut geschlossen, im Innern ruht die weiße Larve; im April schon entschlüpft die Mücke. Zahlreiche Schlupfwespen schmarotzen in diesen Gallen. An den Kiefern lebt in den Scheiden der Nadeln die Kiefernscheidenmücke (Cecidomyia brachyntera Schwägrichen) und bewirkt ein Rothwerden und Schütten der Nadeln; sie fliegt im Mai, das Weibchen legt die Eier an die Maitriebe, die Larven saugen dort bis zum Spätherbst und verwandeln sich in der Erde. Abklopfen und Verbrennen der Nadeln gilt als Vertilgungsmittel.

Dem Obst werden gleichfalls mehrere Gallmücken schädlich. Alle diese Schädiger werden aber in dieser Hinsicht übertroffen von der berüchtigten folgenden Art:

2. Cecidomyia destructor Say. **Getreideverwüster, Hessenfliege.** Körperlänge $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$ Mmt. Sammtschwarz; Bauch, außer den viereckigen Mittelflecken der Ringe, Seiten, Ringeinschnitte und feine Mittellinie oberseits blutroth, ebenso die Flügelwurzel; die Behaarung der Fühler wie beim Männchen die des ganzen Leibes röthlichgelb, Flügel durch kurze Behaarung grau getrübt. Flugzeit April, Mai und zum zweiten mal im September. Das befruchtete Weibchen legt etwa 90 Eier einzeln an die untern Blätter von Weizen, Roggen oder Gerste ab. Die anfangs gelbrothe Larve dringt in die Blattscheide ein und saugt am untern Stengeltheile, dicht über einem der untersten Halmknoten; erwachsen ist sie eirund und gelblich mit durchscheinendem Darminhalt. Innerhalb der Larvenhaut erfolgt die Verpuppung (braune Tönnchenpuppe). An Keimpflanzen der Wintersaat saugen die Larven dicht über der Wurzel und bilden dort, bei Anwesenheit vieler Larven, zwiebelartige Anschwellungen; die gewöhnliche Folge ist hier das Absterben der Pflanzen, während im erstern Falle an der Saugstelle der Halm geschwächt wird und umknickt. Bei starkem Auftreten dieses Getreideverwüsters sollen die heimgesuchten Felder wie vom Hagelschlag getroffen aussehen.

Als Gegenmittel gilt späte Aussaat des Wintergetreides, Unterpflügen und Verbrennen der langen Stoppel bald nach der Ernte, ferner die Mücken zur Ablegung ihrer Eier durch die Einsaat von Weizen oder Roggen gleich nach der Ernte zu ködern

und diese Einsaat dann tief unterzupflügen, endlich Uebertrieb gesättigter Schafheerden über die Wintersaat bei festem Boden. Seit 1778 ist dieser Verwüster bekannt, wo er zuerst in Nordamerika verheerend auftrat. Durch das Gepäck der hessischen Truppen soll die Mücke dorthin überführt sein, woher sich ihr zweiter Name erklärt; später, namentlich 1850 bis 1857, trat sie in den verschiedensten Staaten Nordamerikas wieder verderblich auf. In Europa ist sie weit verbreitet und hat sich an verschiedenen Orten durch ein massenhaftes Auftreten sehr verderblich gezeigt.

Als weitere Getreideverwüster sind zu nennen:

3. Cecidomyia tritici Kirby und **4. Cecidomyia aurantiaca** Wagner, welche, ihre Eier in die Aehren von Roggen, Weizen und Quecken absetzend, ein Fehlschlagen der Körner verursachen. Eine andere Art: Cecidomyia equestris Wagner, lebt als Larve an den Weizenhalmen in sattelartigen Aushöhlungen unterhalb der Aehre, entspringt diesen zur Zeit der Reife und verwandelt sich in der Erde. Noch mehrere Arten scheinen auf dem Getreide zu leben.

Die kleinen, weißen, springenden Larven in der Gartenerbse gehören ebenfalls einer Gallmücke: Cecidomyia pisi Winnertz, an, schaden aber dem Samen nicht; Cecidomyia onobrychidis Brehmi lebt als Larve gesellig in hülsenförmig zusammengefalteten Blättern von Traganth, verschiedenen Arten Schneckenklees und der Esparsette.

Vierte Gattung: Psychoda *Latreille*. Schmetterlingsmücke.

Fühler perlschnurförmig, behaart, Flügel breit, dachig, den Körper verdeckend, dicht behaart, häufig gescheckt, mit vielen Längsadern und an der Wurzel gehäuften Queradern. Kleine mottenähnliche Mücken; an düstern, feuchten Orten, Mauern und Gebüsch. Larven in faulenden Stoffen. Die häufigste Art ist:

Psychoda sexpunctata Curtis. Körperlänge $1\frac{1}{2}$—2 Mmt. Bräunlichgelb, heller und dunkler, fahlgelblich oder grau, fast zottig behaart, Flügel mit schwarzbraunen Haarfleckchen am Ende aller Längsadern. An Aborten.

Zweite Familie: Fliegenmücken, Crassicornia.

Familiencharakter. Fühler verschieden, Nebenaugen meist vorhanden; wenn diese fehlen, sind die Fühler meist kürzer als der Brustrücken; von Gestalt bald mücken-, bald fliegenartig.

Die Larven leben auf dem Lande, haben einen Kopf und Luftlöcher in den Seiten.

a. Mit Nebenaugen.

Erste Gattung: Sciara *Meigen*. Trauermücke.

Fühler sechzehngliederig, wenig behaart, Hüften wenig verlängert, Schienen mit sehr kleinen Endsporen. Meist schwarz oder gelb gefärbte Arten mit dunkeln Flügeln.

Larven von Pflanzenstoffen lebend, oft gesellig. In 30 Arten aus Deutschland bekannt.

1. Sciara militaris Nowicki. **Heerwurm-Trauermücke.** Körperlänge $2\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{2}$ Mmt. Schwarz mit schwärzlichen Flügeln, die Ringeinschnitte des Hinterleibes gelb, Beine schmuzigbraun.

Larven grauweiß mit schwarzem Kopf; leben gesellig unter Laub an feuchten Stellen und wandern neben- und übereinanderkriechend in größern oder kleinern festgeschlossenen Zügen umher. Als Heerwurm, Heerschlange, Wurmdrache

findet sich diese eigenthümliche Erscheinung, welche zuerst 1603 von Kaspar Schwenkfelt in Liegnitz beschrieben wurde, in zahlreichen Schriften verzeichnet. Zu Zeiten sehr starker Vermehrung schließen sich die kleinen Heerzüge zusammen; im Jahre 1781 wurde ein solcher Zug von 12 Ellen Länge, handbreit und daumendick bei Wilhelmsthal beobachtet und später 1850 ein solcher bei Oberhof in Thüringen 12—14 Fuß lang und 3 Finger breit aufgefunden, zahlreicher anderer Fälle nicht zu gedenken. Die Zeit, in welcher diese Züge stattfinden, sind die Monate Juni bis August, nächtlicherweile wie morgens und abends.

Noch andere Sciara-Arten scheinen in dieser Weise aufzutreten, wenigstens finden sich kleine Züge im Herbst und nach der Ueberwinterung im zeitigen Frühjahr unter der modernden Laubdecke.

2. **Sciara piri** Schmidt. **Birnen-Trauermücke.** Körperlänge $1\frac{1}{2}$ Mmt. Schwarz; Hinterleib bleigrau, schwarz geringelt, Schwingkölbchen weiß gestielt.

Die Larve lebt in jungen Birnen und bewirkt ein Fehlschlagen und Abfallen der Frucht. Sammeln und Verbrennen der abfallenden Birnchen steuert ihrer Vermehrung.

Zweite Gattung: Mycetophila *Meigen.* Pilzmücke.

Fühler sechzehngliederig mit zwei deutlich abgesetzten Grundgliedern, Hüften sehr stark verlängert, Hinterschienen mit Seitenstacheln; zahlreiche Arten. Die Larven leben in Pilzen.

1. **Mycetophila signata** Meigen. Körperlänge $3\frac{1}{2}$—4 Mmt. Rostgelb; Flügel gelblich mit halbmondförmiger dunklerer Binde und Mittelfleck. Larve in Steinpilzen.

2. **Mycetophila lunata** Meigen. Körperlänge $3\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{2}$ Mmt. Schwarzbrauner Rücken, Schildchen, Ringeinschnitte des Hinterleibes und die Beine gelb. Larve in fast allen Hutpilzen; Verwandlung wie bei der vorhergehenden Art in der Erde.

Dritte Gattung: Bibio *Geoffroy.* Haarmücke.

Fühler neungliederig, walzig, durchblättert, Taster fünfgliederig, Vorderschienen mit langem Endstachel; schwerfällige, plumpe Mücken, die im Frühjahr massenweise an Gras und Zweigen hängen, im Flug die Beine herabhängen lassen; 16 Arten in Deutschland. Larven in Lauberde und Dünger.



Gartenhaarmücke (Bibio hortulanus L.)
Männchen. Weibchen.

Bibio hortulanus Linné. **Gartenhaarmücke.** Körperlänge 9—11 Mmt. Das Männchen glänzend schwarz, Brustseiten und Hinterleib weiß, im übrigen schwarz behaart, Flügel weißlich, Randmal dunkel schwarzbraun, Vorderrand gebräunt. Weibchen schwarz, Rückenschild roth, Hinterleib gelbroth, Flügel bräunlich, Randmal und Vorderrand wie vorher. Auf Dolden, blühendem Weißdorn und an blattlausreichem Gebüsch im Mai.

Larven in Gartenerde, werden den Gartenpflanzen schädlich. Die meisten übrigen Arten sind schwarz oder nur die Beine mehr oder weniger braun.

b. Ohne Nebenaugen.

Vierte Gattung: Simulia *Latreille.* Kriebelmücke, Gnitze.

Fühler elfgliederig, walzig vorgestreckt, Rüssel schwach vorstehend, Augen hervortretend groß; die Weibchen stechen empfindlich und saugen Blut. Kleine buckelige Fliegen mit breiten, farbenspielenden Flügeln, meist bunt gescheckten Beinen, in verschieden gefärbten Geschlechtern. In 16 Arten über Deutschland verbreitet, lieben sie feuchte, wasserreiche Gegenden.



1 Tabanus solstitialis Meigen. 2 Asilus cylindricus Degeer. Gemeine Schlankfliege. 3 Bombilius major Linné. Großer Wollschweber. 4 Empis tessellata Fabricius. Gewürfelte Tanzfliege. 5 Volucella plumata Meigen. 6 Asilus flavus Linné. Gelbe Mordfliege. 7 Volucella pellucens Linné. Durchscheinende Federfliege. 8 Syrphus pendulus Linné. Striemenfliege. 9 Myopa testacea Linné. Taschenmesserfliege. 10 Tabanus bovinus Linné. Rinderbreme. 11 Volucella inanis Linné. 12 Asilus linearis Fabr. Habichtsfliege. 13 Syrphus pyrastri Linné. Schwirrfliege. 14 Conops flavipes Linné. Gelbfüßige Dickkopffliege. 15 Stratiomys chamaeleon Degeer. Gemeine Waffenfliege. 16 Syrphus dispar Linné. 17 Asilus stylifer Löw. Stieltragende Raubfliege. 18 Musca meridiana Linné. Mittagsfliege.

Larven mit deutlichem Kopf fast cylindrisch; leben im Wasser und sitzen gesellig an Steinen, Wasserpflanzen u. dgl. mit dem Leibesende fest in pergamentartigen Köchern. Berüchtigt ist:

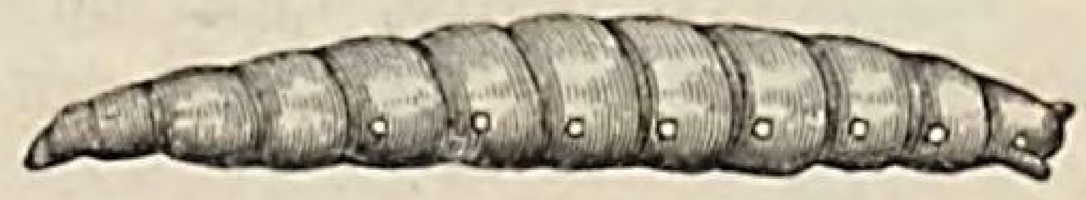
Simulia columbaczensis Schönbauer. **Columbatzer Mücke.** Körperlänge 3—4 Mmt. Fühler, Hinterleib und Beine vorherrschend gelblich, Brustrücken braun, Behaarung messinggelb, Hinterleib mit dunkeln Querbinden. Im April und Mai und zum zweiten mal im August erscheinen diese Mücken besonders in den Donauniederungen als wahre Landplage. Wolkenartig steigen sie aus den Gewässern auf und überfallen die Heerden; in die Oeffnungen des Körpers eindringend, verursachen sie durch ihre schmerzhaften Stiche mit nachfolgender Geschwulst gefährliche Entzündungen, an denen das Vieh zu Hunderten fällt. Auch in unsern Gegenden werden da, wo Wasserreichthum herrscht, Gnitzen den Heerden zur Plage; besonders kriechen sie gern in Nase und Ohren, in die Augenwinkel, den After und die edeln Theile.

B. Fliegen (Brachycera).

Fühler dreigliederig, das Endglied verschieden gebildet, zuweilen geringelt, Taster ein- bis dreigliederig, Schwinger meist bedeckt, Hinterleib vier- bis achtringelig. Larven saugend, die Kiefer parallel oder auswärts beweglich, hakig.

Erste Familie: Bremen, Tabanidae.

Familiencharakter. Rüssel dick, vorgestreckt, mit sechs Borsten und Saugnapf, Fühlerendglied geringelt, Flügelschüppchen groß, Füße mit drei Haftläppchen; die Weibchen stechen meist und saugen Blut.



Larve der Rinderbreme.

Larven: Mundhaken abwärts gebogen, Augen nach hinten gerückt, Leib mit Fleischwarzen oder Bauchfüßen, endet hinten in eine Athemröhre oder Warze mit unpaariger Athmungsspalte. Puppe frei, unbewehrt, ruhend; lebt in der Erde.

Einzige Gattung: Tabanus *Linné*. Breme, Bremse.

1. Hinterschienen ohne Endsporen, Nebenaugen fehlen.

a. Fühlerendglied am Grunde erweitert, an der Seite ausgeschnitten, fünfringelig (Tabanus).

1. Tabanus bovinus Linné. **Rinderbreme** (s. Separatbild Fig. 10). Körperlänge 22 Mmt. Schwarzbraun; Hinterleib an den Seiten ausgedehnt rothgelb, mit weißlichen dreieckigen Rückenflecken, Bauch rothgelb, Schienen gelb, Augen weder behaart noch bunt. Sie lieben offene Weideplätze, rütteln gern nach Art der Raubvögel im Sonnenschein mit lautem Gesumm, belästigen die Rinderheerden, doch saugen sie in Ermangelung von Blut auch den ausfließenden Saft der Bäume.

2. Tabanus bromius Linné. **Gemeine Breme.** Körperlänge 13—15½ Mmt. Schwarzgrau oder gelbgrau, matt; Hinterleib mit weißlichen Fleckenreihen, an den Seiten oft gelbroth schimmernd, Flügel graulich, Augen im Leben roth und grün gebändert, unbehaart. Sommers auf Landstraßen, Menschen und Vieh belästigend.

3. Tabanus solstitialis Meigen (s. Separatbild Fig. 1). Körperlänge 17½ Mmt. Augen behaart mit drei Purpurstreifen, Fühler rothgelb mit schwarzer Spitze. Schwarzbraun; Hinterleibsseiten breit, unbegrenzt rothgelb, vom zweiten Ringe an mit weiß-

lichen Mittelflecken, Bauchmitte gelbroth. Ungefähr zwanzig Bremsenarten kommen außer diesen noch in Deutschland vor, welche den vorerwähnten nahe verwandt sind.

b. Fühlerendglied weder ausgeschnitten noch erweitert, an der Spitze vierringelig (Haematopota Meigen).

4. Tabanus pluvialis Linné. **Regenbremse.** Körperlänge 10—11 Mmt. Grau; Fühler kaum über kopflang, Endglied am Grunde rothgelb, Hinterleib mit je zwei runden, weißlichen Rückenflecken und solchen Hinterrändern auf jedem Ringe, Beine schwarz und gelb, Flügel schwarzgrau, hell marmorirt, vor der Spitze mit hellem Bändchen, Augen purpurn gestreift. Besonders bei nahendem Gewitter oder Regen belästigen sie Mensch und Thier und sollen den Renthieren in Lappland arg zusetzen. Noch einige andere Arten sind ihr nahe verwandt und gleich blutgierig.

2. Hinterschienen mit Endsporen, drei Nebenaugen.

(Chrysops Meigen.)

5. Tabanus coecutiens Linné. **Blindbreme.** Körperlänge 9—10 Mmt. Schwarz; Flügel mit schwarzen Binden und Flecken, Augen im Leben grüngolden. Beim Männchen der zweite Hinterleibsring mit gelben Seiten, beim Weibchen gelb mit vorn verbundenem schwarzen Doppelfleck; die Weibchen stechen an heißen Tagen empfindlich Menschen und Vieh, besonders Badende. In Deutschland kommen noch vier ähnliche Arten vor, von denen bald die eine, bald die andere Art örtlich häufiger ist.

Zweite Familie: Langrüßler, Tanystomata.

Familiencharakter. Rüssel vorragend, oft sehr lang mit vier Borsten, Fühlerendglied nicht geringelt, mit oder ohne Endborste oder Endgriffel.

Larven fußlos, meist mit hornigem Kopf, Verwandlung unter Abstreifen der Haut in eine freie, oft mit Stacheln oder Dornen besetzte Puppe.

Erste Gattung: Asilus *Linné*. Raubfliege.

Augen stark vorgequollen, Scheitel und Stirn sattelartig vertieft, Gesicht mit Knebelbart. Meist stark behaarte Fliegen von zum Theil ansehnlicher Körpergröße; sonneliebend lauern sie an Pfählen, Baumstämmen und Zäunen, auf Holzschlägen oder auf Blättern und Blüten andern Insekten auf, die sie im Fluge erhaschen und, sich niederlassend, aussaugen.

Larven walzig, mit sehr kleinen Fühlern, Leibesringe mit Fleischwarzen umgürtet; Puppen mit starker Hakenkrone, deren mittlere Haken nach außen gekrümmt sind.

1. Die zweite Längsader mündet in die erste.

a. Fühler mit Endborste (Asilus Linné).

1. Asilus crobroniformis Linné. **Hornissenartige Raubfliege.** Körperlänge 17—24 Mmt. Gelbbraun; Kopf, Beine und die hintere Hälfte des vorn sammtschwarzen Hinterleibes gelb, Flügel bräunlich mit braunen Randflecken. Diese stattlichste deutsche Art findet sich im Spätsommer und Herbst auf Holzschlägen und Stoppelfeldern.

2. Asilus stylifer Löw. **Stieltragende Raubfliege** (s. Separatbild Fig. 17). Körperlänge 13—17 Mmt. Grau; Knebelbart groß, Hinterleib ohne Spur von Zeichnungen, beim Männchen hinten mit langer, griffelförmiger Stachelspitze, beim Weibchen mit mäßig langer und breiter, beiderseits gleichmäßig zugespitzter Legeröhre, Beine schwarz. In zahlreichen Arten, in Deutschland gegen dreißig, über die Erde verbreitet.

Meist große und mäßig behaarte, wenig lebhafte Fliegen von dunklerer Färbung, legen sich sonnend gern halb auf die Seite.

b. Fühler ohne Endborste oder Endgriffel (Laphria Meigen).

3. Asilus flavus Linné. **Gelbe Mordfliege** (s. Separatbild Fig. 6). Körperlänge 15—20 Mmt. Schwarz, vorherrschend dicht gelb behaart; Knebelbart weißgelb, Rückenschild vorn schwarz, Hinterleib oft lebhaft fuchsroth behaart, Beine vorherrschend schwarzhaarig, Hinterschienen des Männchens stark gebogen mit Enddorn, Flügel graulich mit braun gesäumtem Geäder. In Deutschland kommen zehn verwandte Arten vor. Es sind mittel- bis sehr große, starke Fliegen mit meist dichter, oft lebhaft gefärbter Behaarung; ausländische Arten von 35 Mmt. Körperlänge sind keine Seltenheit. In Wäldern, auf Holzschlägen, an Bäumen und Bretern lauern sie auf Beute.

2. Die zweite Längsader mündet in den Vorderrand.

a. Füße ohne Haftläppchen (Leptogaster Meigen).

4. Asilus cylindricus Degeer. **Gemeine Schlankfliege** (s. Separatbild Fig. 2). Körperlänge 9—14 Mmt. Braungrau; Brustseiten aschgrau, Rückenschild mit drei, Hinterleib mit einem dunkeln Streifen, Beine gelb, Schienen vorn und die Hinterschenkel beiderseits mit schwarzem Längsstrich, auch die Fußglieder theilweise schwarz; sehr schlanke, wenig behaarte Fliege mit stark verlängerten Hinterbeinen und kurzen Flügeln. An Grashalmen, besonders auf Wiesen, häufig.

b. Füße mit Haftläppchen; Fühlerendglied mit stumpfem, zweigliederigem Endgriffel (Dioctria Meigen).

5. Asilus linearis Fabricius (s. Separatbild Fig. 12). Körperlänge 10—11 Mmt. Flügel glashell, schwarz glänzend, Hinterleib mit gelbrothen Binden und Flecken, Rückenschild bis auf zwei Längsstreifen und zwei Seitenflecken bronzebraun, filzig, Gesicht und Knebelbart weiß, Beine gelb und braun. Auf Blättern.



Oelandische Habichtsfliege (Asilus oelandicus Linné).

6. Asilus oelandicus Linné. **Oelandische Habichtsfliege.** Körperlänge 13—17 Mmt. Glänzend schwarz; Gesicht messinggelb mit schwärzlicher Mitte und weißem Knebelbart, zwei Längsstreifen des Rückenschildes weißlich, Flügel rußigschwarz, Beine rothgelb mit schwarzen Schienenspitzen und Füßen. Auf Gebüschen findet sich diese Gattung im Mai fast über ganz Europa verbreitet.

Auch dieser Abtheilung schließen sich viele Arten an, von denen etwa elf in Deutschland heimisch sind; es sind schlanke, fast nackte, meist glänzend schwarze Fliegen mit schmalem, eingekrümmten Hinterleib, langen, breiten Flügeln und schlanken Beinen, die sich gern auf Wiesen oder an Gebüschen nahe der Erde aufhalten.

Zweite Gattung: Leptis *Fabricius*. Schnepfenfliege.

Augen nicht vorgequollen, Stirn und Scheitel eben, Flügel breit, öfter gefleckt, in der Ruhe halb geöffnet, mit fünf Hinterrandzellen, Fühler mit einer Endborste, Hinterleib kegelig, nackt; meist gelbrothe oder graue bis schwarze Fliegen, die häufig an Baumstämmen, den Kopf abwärts gerichtet, auf Beute lauern.

Leptis scolopacea Linné. **Gemeine Schnepfenfliege.** Körperlänge 13—16 Mmt. Rothgelb; Schildchen und Brustseiten beim Männchen, Rückenschild beim Weibchen grau, Hinterleib mit schwarzen Rücken- und Seitenflecken, Flügel glashell, braun gewölkt mit schwarzbraunem Randmal; diese die häufigste und größte der ungefähr dreißig deutschen Arten.

Dritte Gattung: Empis *Linné*. Tanzfliege.

Augen nicht vorgequollen, Flügel nur mit vier Hinterrandzellen, Afterzelle nie bis zum Flügelrande erweitert, meist sehr kurz; schlanke Fliegen mit

kleinem kugeligen Kopf und langem, meist senkrecht abwärts gerichtetem, hornigem Rüssel und verlängerten Hinterbeinen; auf Gesträuch, im Grase und auf Blättern vom Raube lebende, nach Hunderten zählende Arten. Zu den größern und häufigsten Arten gehört:

Empis tesselata Fabricius. **Gewürfelte Tanzfliege** (s. Separatbild Fig. 4). Körperlänge 13 Mmt. Schwarzbraun; Rückenschild grau, schwarz gestreift, Hinterleib mit gelbbraunen Schillerflecken, Schienen rostgelb. Bei einigen kleinen, schwarzen Arten sind die Hinterbeine im weiblichen Geschlecht in zierlicher Weise verschieden gefiedert, andere hierher gehörende kleine Arten zeigen eine Bildung der Vorderbeine, wie wir solche bei den Fangschrecken und einigen Wanzenarten wiederfinden, indem die Schiene wie die Klinge eines Taschenmessers in die verdickten Schenkel einschlägt, bilden sie einen trefflichen Fangapparat.

Vierte Gattung: Bombylius *Linné*. Wollschweber.

Augen und Scheitel wie vorher, die in der Ruhe stets auseinandergespreizten Flügel sind breit, meist bunt, mit vier Hinterrandzellen und einer bis zum Flügelrande erweiterten Afterzelle, der hornige Rüssel ist oft sehr lang vorgestreckt. Zarthaarige Fliegen von runder oder gestreckter Gestalt; einige saugen im Fluge an Blüten.

Larven mit Mundhaken; leben schmarotzend in andern Kerfen, besonders in Hautflüglern. Puppen mit Haken am Vorderende.

a. Körper gestreckt, Rüssel sehr kurz (Anthrax Scopoli).

1. Bombylius morio Linné. **Trauerschweber.** Körperlänge $4\frac{1}{2}$—13 Mmt. Tiefschwarz; vorn am Rückenschild, Wurzel und Seiten des Hinterleibes fuchsröthlich behaart, die Wurzelhälfte der glashellen Flügel schwarz. Nach Art der Verwandten leise an sonnigen Stellen und Wegen schwebend, von Zeit zu Zeit zur kurzen Rast sich niederlassend, ist sie scheu und ohne Verletzung der zarten Behaarung schwer zu fangen. Als Larve schmarotzt sie bei verschiedenen Erdbienen. In vielen Arten sind die Trauerschweber über die Erde verbreitet, und es bieten auch hier die heißern Länder stattlichere Arten dar.

b. Körper rund, Rüssel sehr lang (Bombylius Linné).

2. Bombylius major Linné. **Großer Wollschweber** (s. Separatbild Fig. 3). Körperlänge 9—13 Mmt. Schwarzbraun, dicht gelbbräunlich behaart; an Brust- und Bauchseiten schneeweiß, Flügel glashell, am Vorderrande scharf begrenzt, braun gefärbt.

3. Bombylius discolor Mik. Körperlänge 11—13 Mmt. Braunschwarz; Rückenschild und Hinterleib vorn gelbbraun behaart, dieser hinten wie der Bauch schwarzhaarig mit einer Reihe leuchtend weißer Mittelpünktchen beim Weibchen, Flügel braun punktirt. Im Frühjahr an Blüten im Fluge saugend, besonders an denen des Lungenkrautes. In über 100 Arten finden sich diese zarten Fliegen über die Erde verbreitet, von denen 10 Arten auf Deutschland kommen.

Fünfte Gattung: Dolichopus *Latreille*. Langbeinfliege.

Augen und Scheitel den vorigen gleich, vordere Grundzelle kurz, hintere mit der Mittelzelle verschmolzen, die Flügel in der Ruhe aufliegend. Kleine schlanke, meist metallisch grün und blau gefärbte, glänzende Fliegen, mit wenig vorstehendem Rüssel, Beine zart und lang, Fühler mit langer End- oder Rückenborste; fliegen gern auf feuchten Wiesen und Gebüsch.

Larven mit kurzem, unvollständig gesondertem Kopf, Ende des Hinterleibes in vier Zapfen getheilt, deren beide obere die Luftlöcher tragen. Eine der gemeinsten:

Dolichopus aeneus Degeer. **Erzgrüne Langbeinfliege.** Körperlänge 6—7 Mmt. Metallgrün, oft kupferroth angelaufen, selten stahlblau; mit weißem Gesicht und unten schwarz gewimpertem Augenrande, Fühler schwarz mit kahler Rückenborste, Beine gelb, nur die Spitze der vier vordern Füße, die Hinterfüße und die Spitze der Hinterschienen schwarz. Unter den weit über hundert deutschen Arten ist diese Art leicht kenntlich an den unten lang schwarz bewimperten Schenkeln und an drei bis fünf schwarzen Borsten an der Spitze der Hinterschenkel; die meisten der übrigen Arten sind von geringerer Größe.

Sechste Gattung: Ogcodes *Latreille.*

Kleine, dicke und buckelige Fliegen mit tiefstehendem, kleinem Kopf, dessen große Augen über den Fühlern zusammenstoßen, ohne Rüssel, mit nur zweigliederigen Fühlern, Flügel undeutlich geädert, mit ungewöhnlich großem Schüppchen; die wenigen bekannten Arten finden sich auf feuchten Wiesen unter Blättern.



Ogcodes gibbosus L.

Larven mit stummelhaften Mundhaken und sehr kurzen Tastern, die Athemlöcher am Endringe sehr groß, am Bauch mit Dornengürteln. Puppen ohne Hakenkrone, längs der Mittelleibsnaht sägezähnig. Leben, soweit bekannt, schmarotzend in Spinnen. Die häufigste Art:

Ogcodes gibbosus Linné. Körperlänge 4½—5½ Mmt. Flügel glashell, blaßgelb geadert, Schwinger und Schüppchen gelb. Schwarz glänzend; Rücken und Schildchen graulich behaart, Hinterleib gelb, schwarz gebändert, Beine rothgelb, Hüften und Schenkel außer der Spitze pechbraun.

Dritte Familie: Waffenfliegen, Stratiomyidae.

Familiencharakter. Rüssel groß, zurückziehbar, mit zwei bis vier kurzen Borsten, Fühlerendglied geringelt; die Flügel liegen in der Ruhe parallel dem meist flachen Hinterleib, sich deckend, auf, Körper gestreckt, Schildchen meist gedornt, Schüppchen klein oder fehlend, Füße mit drei Haftläppchen.

Larven walzig und häutig oder platt und hornig, Kopf vollkommen geschieden, nicht einziehbar, Hinterleibsende oft mit verlängertem Athemrohr. Verwandlung in der Larvenhaut oder nach erfolgter Häutung frei.

Erste Gattung: Stratiomys *Geoffroy.* Waffenfliege.

Die Randader der Flügel reicht bis zur Spitze, Schildchen meist gedornt, Hinterleib bei geschlossenen Flügeln meist beiderseits vorstehend, Färbung vorherrschend schwarz oder schwarzbraun, mit lichtern Flecken und Binden. Fliegen auf Blumen und Blättern, wasserliebend.

Larven hart, gestreckt, mit Athemrohr, Verwandlung in der Larvenhaut; leben meist im Wasser. Eier am Schilf.

1. **Stratiomys thoracica** Latreille. **Rothrückige Waffenfliege.** Körperlänge 11—13 Mmt. Glänzend schwarz mit rußbraunen Flügeln und brennendroth filzigem Rückenschild, welches mit zwei starken Seitendornen bewehrt ist; am ausfließenden Saft verwundeter Bäume wie auf Gebüsch in der Nähe von Wasser; im Juni. Larven unbekannt.

2. **Stratiomys chamaeleon** Degeer. **Gemeine Waffenfliege** (s. Separatbild Fig. 15). Körperlänge 13—15½ Mmt. Schwarz; Hinterleib oben mit drei Paar

nach innen erweiterten, gelben Seitenflecken, unten gelb, schwarz gefleckt, Hinterrand der Augen beim Männchen weiß schimmernd, beim Weibchen breit gelb. Juni.

Larve bräunlichgrau, langgestreckt, endet mit langem Athemrohr, dessen Oeffnung ein Kranz zierlich gewimperter Haare umgibt, der sich, wenn die Larve, den Mückenlarven gleich, athmend an der Oberfläche des Wassers hängt, ausbreitet, beim Tauchen aber kugelförmig, eine Luftblase umschließend, sich zusammenneigt; beim Schwimmen schlägt die Larve den Kopf nach unten, den Schwanz nach oben, in schlängelnder Bewegung. Die Verwandlung erfolgt außerhalb des Wassers unter Steinen oder in der Erde; in ihr schmarotzt eine Schenkelwespe: Smicra sispes Fabricius.

Zweite Gattung: Sargus *Fabricius*. Metallfliege.

Randader wie vorher, Schildchen ungedornt, Färbung vorherrschend metallischgrün ohne lichte Zeichnung. Die sieben deutschen Arten finden sich auf niederm Gebüsch. Die einen haben einen kurzen, breiten Hinterleib, die Fühlerborste steht an der Spitze des Endgliedes und die Augen der Männchen stoßen auf dem Scheitel zusammen; die andern sind gestreckten Körpers, die Fühlerborste steht kurz vor der Spitze des Endgliedes und die Augen stoßen auch bei den Männchen auf dem Scheitel nicht zusammen. Hierher gehört:

Sargus cuprarius Linné. **Gemeine Metallfliege.** Körperlänge 8—11 Mmt. Metallglänzend, goldgrün; Hinterleib kupferfarben oder violett, Flügel an der Spitze schwärzlich, Knie und Wurzel der Hinterfüße gelb; häufig auf Gebüsch.

Vierte Familie: Grannenfliegen, Athericera.

Familiencharakter. Endglied der Fühler ungeringelt mit einfacher oder gefiederter Rückenborste, ausnahmsweise mit einem Endgriffel, Taster eingliederig, Rüssel mit zwei bis vier Borsten, meist fleischig, selten ganz verkümmert, Hinterleib vier- bis sechsringelig.

Larven ohne gesonderten Kopf, der weiche Körper läuft vorn spitz zu und trägt hier Mundhaken; Verwandlung in Tönnchenpuppen, die sich bei der Entwickelung mit einem Deckel öffnen.

Erste Unterfamilie: Fliegen (Muscidae).

Fühlerborste rückenständig, Afterzelle der Flügel erreicht nur ausnahmsweise die Flügelmitte, die hintere Grundzelle ist von der Mittelzelle durch eine Querader getrennt, Rüssel deutlich und groß, Taster entwickelt.

Larven verschieden gestaltet, mit zwei bis vier Mundhaken. Die Stirn der Fliegen erscheint anfangs nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe in Gestalt einer Blase aufgetrieben, welche später vergeht; mit dieser Stirnblase sprengt die auskriechende Fliege, indem alle Luft aus den Luftröhren hier zusammenströmt, den Deckel der Puppenhülle ab. Hier finden wir die größte Artenzahl vereint, welche sich auf 25 Gruppen vertheilen, von denen wir nur wenige Vertreter berücksichtigen werden.

1. Flügelschüppchen meist stark entwickelt.

Erste Gattung: Anthomyia *Meigen*. Blumenfliege.

Flügel ohne Spitzenquerader, Fühlerborste höchstens schwach behaart, Stirn beim Weibchen breit, beim Männchen schmal oder die Augen berühren sich.

Larven leben meist von Pflanzenstoffen und werden zum Theil unsern Kohlarten und andern schädlich.

1. Anthomyia platura Meigen. **Schalottenfliege.** Körperlänge $4\frac{1}{2}$ Mmt. Grau; Rückenschild gestreift, Hinterleib mit tiefschwarzem Rückenstreif und braunen Einschnitten, Beine schwarz.

Larve schmuzigweiß, glänzend und glatt mit fein gekörneltem Bauch; lebt in Schalotten, im Porré, im Spargel und im Menschenkoth.

Aehnliche Arten, wie Anthomyia antiqua Meigen, A. furcata Bouché, leben in Zwiebeln; A. brassicae Bouché, A. radicum Meigen in den Wurzeln verschiedener Kreuzblütler, vorzüglich in Kohl- und Rettigarten; A. lactucae Bouché vernichtet die Samen des Salats, A. funesta Kühn die Sämlinge der Lupinen; A. conformis Fallén lebt in den Blättern der Runkeln, denen sich noch eine große Zahl von Arten anreiht.

2. Anthomyia canicularis Linné. Körperlänge $5\frac{1}{2}$—6 Mmt. Hinterleib theilweise durchscheinend gelb, im übrigen schwärzlichgrau. Durch Beschmuzen von Bilderrahmen, Kronleuchtern u. dgl. in Zimmern lästig, die sie gern im Fluge umschwebt.

Larve dornig; in modernden Kohlwurzeln, altem Vogelfutter (Rübsen u. s. w.), in Käse und anderm lebend. Noch Hunderte von Arten gehören hierher.

Flügel mit Spitzenquerader.

Zweite Gattung: Musca *Linné*. Fliege.

Fühlerborste bis zur Spitze gefiedert, Beine nicht auffällig lang, Hinterleib ziemlich breit, kurz eiförmig, meist breiter als hoch, ohne starke Borsten (Makrocheten).

a. Rüssel weit vorstehend, gerade, hornig (Stomoxys Geoffroy).

1. Musca calcitrans Linné. **Gemeine Stechfliege.** Körperlänge $6\frac{1}{2}$ Mmt. Grau; Rückenschild gestreift, Hinterleib gelbbräunlich, braun gefleckt, Gesicht weiß schimmernd, Taster kurz, kaum vorstehend, wie die Knie gelb, Flügel gespreizt, für Mensch und Vieh lästig.

Larve glänzend milchweiß, glatt und weich, kegelig, mit zweitheiligem Kopfende und ungleichen Mundhaken, der Vorderrand des ersten Brustringes aufgetrieben und scharf, hinten mit Fleischwarzen; lebt in warmem Pferdemist und soll (?) außerdem in Blättern des Huflattichs, der Klette und Tollkirsche miniren.

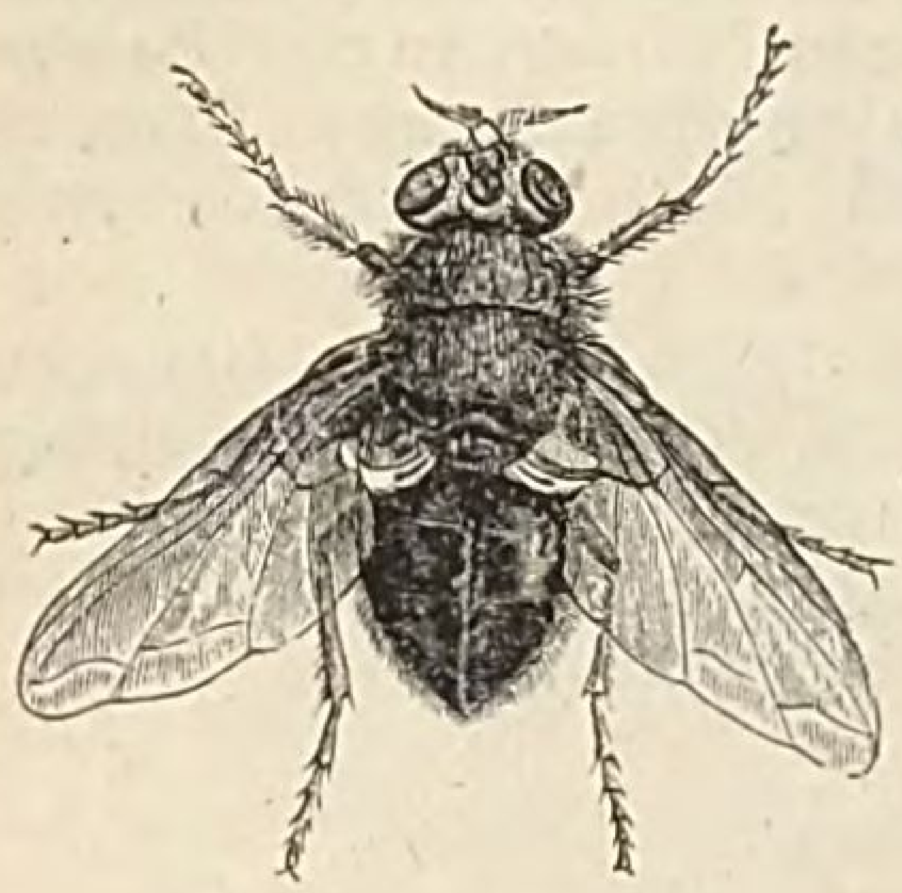
b. Rüssel weich, zurückziehbar (Musca Linné); Fühlerborste deutlich behaart.

2. Musca domestica Linné. **Stubenfliege.** Körperlänge $7\frac{1}{2}$—9 Mmt. Schwärzlichbraun; Rückenschild mit vier schwarzen Streifen, Schildchen grau, Hinterleib am Grunde mehr oder weniger gelblich, durchscheinend; beim Weibchen dunkler, gelblich schillernd, Augen des Männchens voneinander entfernt.

Larve schlank kegelförmig, hinten stumpf abgerundet, mit vortretendem After und kurzen Athemröhren, nach vorn zugespitzt, mit ungleichen, übereinanderliegenden Mundhaken, glatt, weich und weiß mit durchscheinenden, innern Theilen. Lebt im Mist, vorzugsweise der Hühner und Pferde, und verwandelt sich in dunkel rothbraunem Tönnchen zur Puppe, aus der nach 8—14 Tagen sich die Fliege entwickelt. Diese ist fast über die ganze Erde verbreitet, lästig für Mensch und Vieh; in der Nähe von Stallungen ist ihre Vermehrung, namentlich auf Dörfern, ungeheuer stark. Besonders im Herbst finden sich häufig an Wänden, Spiegeln und andern Gegenständen todte Fliegen; Beine und Flügel sind gespreizt, der Hinterleib aufgetrieben, daß die Einschnitte weiß und wulstig hervortreten, rings umgeben von schmierigem Beschlag. Ihren Tod verursachte ein Pilz (Empusa muscae), der ihr Inneres zerstörte; auch zur Sommerzeit findet sich manchmal sehr häufig auf ihnen ein Schmarotzerpilz (Laboulbenia), der, in Keulenform wachsend, besonders auf dem Rückenschild braune Rasen bildet, ohne, wie es scheint, der Fliege selbst zu schaden. Als Vertilger der Fliegen sind außer den kerffressenden Vögeln

mehrere Kriechthiere und Lurche zu nennen, dann die Spinnen, vorzüglich aber Wespen, welche sie zerkaut zum Füttern ihrer Larven benutzen; die Fliegenmaden aber sind ein billiges und treffliches Futter für das Geflügel des Hofes. In einigen Gegenden werden sie in Beeten eigens hierzu gezüchtet, indem man diese zu passender Zeit umsticht und den Hühnern preisgibt; so nützt auch die Fliegenmade.

3. Musca vomitoria Linné. **Brummfliege, Schmeißfliege.** Körperlänge 9—13 Mmt. Schwarzblau; Rückenschild grau bestäubt, undeutlich schwarz gestreift, Hinterleib stark gewölbt, stahlblau, weiß und schieferbläulich schillernd, der erste Ring und die Hinterränder der folgenden schwarz, Gesicht schwärzlich, weiß schimmernd, Backen schwarz, unten dicht fuchsroth behaart, Flügeladern zum Theil braun getrübt. Verbreitet, aber weniger häufig als eine zweite Brumme, die sich von dieser Art durch gelbrothe, schwarz behaarte Backen und ungetrübte Adern unterscheidet, Musca erythrocephala Meigen; beide Arten haben gleiche Lebensweise. Die Weibchen legen ihre Eier mit Vorliebe an rohes wie gekochtes Fleisch.



Brummfliege
(Musca vomitoria Linné).

Die Larve entwickelt sich wenige Stunden nach der Ablage; sie ist kegelförmig und der der Stubenfliege ähnlich.

4. Musca caesar Linné. **Gemeine Goldfliege.** Körperlänge 7—11 Mmt. Glänzend goldgrün, ohne lichten Schimmer, höchstens die Gesichtsmitte und der Mundrand wie die Taster röthlichgelb, Stirnstreif des Weibchens breit, matt braunschwarz, Rückenschild ungestreift, zuweilen blau oder violett gefleckt, Beine schwarz. Gemein vom ersten Frühjahr bis zum Spätherbst; auf Blüten wie an Aas.

Larven in Auswurfstoffen und im Aas. Mehrere ähnlich gefärbte Arten schließen sich in Vorkommen und Lebensweise dieser an.

5. Musca rudis Fabricius. Körperlänge 6½—11 Mmt. Schwarz; Rückenschild dicht gelbfilzig, Kopf braun, grau schillernd, Stirnstreif beim Weibchen undeutlich, dunkel mit gelben oder grauen Seiten, Hinterleib bläulich, weiß und braun schillernd, gefleckt, Flügelwurzel schmuzigbraun; vom ersten Frühjahr bis Spätherbst überall an sonnigen Mauern, suchen sie im Herbst Schutz in Ritzen der Fenster und sind die ersten Fliegen mit, die, durch den warmen Sonnenschein gelockt, ihr Versteck verlassend, an den Fenstern unserer Stuben sich zeigen; zu jener Zeit sind sie matt und träge.

6. Musca meridiana Linné. **Mittagsfliege** (s. Separatbild Fig. 18). Körperlänge 11—13 Mmt. Glänzend schwarz; unbehaart, Gesicht goldgelb, braun schillernd, Fühler und Knie braun, Schüppchen und Fühlergrund gelb; an frischem Kuhdünger, in welchem die Larven leben, wie auf Blumen zeichnen sich diese Fliegen durch ihre Färbung vor allen andern aus.

Dritte Gattung: Sarcophaga *Meigen*. Fleischfliege.

Fühlerborste mit nackter Spitze, Hinterleib mit starken Borsten; fliegen auf Blumen, Wiesen und an Kornähren.

Larven in verwesendem Fleisch, werden von dem Weibchen als solche gelegt, indem die Eier sich in seinem Leibe nach und nach entwickeln; nach Réaumur bringt ein Weibchen deren 20000 zur Welt.

a. Hinterleib mit lichtgrauen Würfelflecken.

1. Sarcophaga carnaria Linné. **Graue Fleischfliege.** Körperlänge 11—17½ Mmt. Schwarz; Rückenschild weißlichgrau, schwarz gestreift, Kopf seidig weiß, braun schillernd, Hinterleib mit weißen, grauen und schwarzbraunen, lebhaft schillernden Würfelflecken, Flügel fast glashell, die zweite Längsader zuweilen gelb, Hinterschienen beim Männchen innen lang und dicht behaart, beim Weibchen fast nackt; Sommer und Herbst.

2. Sarcophaga haemorrhoidalis Meigen. **Rothafterige Fleischfliege.** Körperlänge 13 Mmt. Der vorigen Art ähnlich gefärbt und behaart, das Männchen aber mit rothem After, die Schillerflecke des Hinterleibes weniger deutlich. Außer den angeführten kommen noch 18 ähnlich gefärbte Arten in Deutschland vor, deren Männchen sich wol, deren Weibchen aber kaum voneinander unterscheiden lassen.

b. Hinterleib metallisch gefärbt.

3. Sarcophaga mortuorum Linné. **Leichenfliege.** Körperlänge 9—16 ½ Mmt. Schwarzblau; Kopf sammt Fühler und Taster rothgelb, Hinterleib metallischblau oder grün glänzend, mit schwarzem, stark borstigem After; auf Blumen.

Larven in Aas (Leichenwürmer). Einige ähnlich gefärbte, glänzend stahlblaue Arten schließen sich hier an.

Vierte Gattung: Tachina *Meigen*. Raupenfliege.

Fühlerborste nackt oder kaum schwach behaart, Hinterleib mit regelmäßig quergereihten, langen Borsten (Makrocheten), vierringelig, kurz eiförmig oder kegelig.

Eine an Arten ungemein reiche Gattung bilden diese bei den Raupen und Afterraupen öfter erwähnten Schmarotzerfliegen. Mit leisem Fluge wissen sie den Larven anderer Kerfe ihre Eier anzuheften; die aus ihnen sich entwickelnden Maden dringen in das Nährthier ein und, von dem Fettkörper desselben zehrend, entwickeln sie sich, während jenes zu Grunde geht. Aus den nach Hunderten zählenden Arten seien nur die folgenden zwei aufgeführt, von denen die erste als größte deutsche Muscide Erwähnung verdient, die andere aber als die gemeinste Art die Abbildung uns vorführt.


Wilde Raupenfliege (Tachina fera Linné).

1. Tachina grossa Linné. Körperlänge 17 ½—20 Mmt. Schwarz mit Seidenglanz; Kopf gelb bestäubt und goldgelb behaart, Flügel bräunlich mit lebhaft gelbem Grund und Vorderrand; auf Dolden, besonders in Gebirgsgegenden.

2. Tachina fera Linné. **Wilde Raupenfliege.** Körperlänge 6½—13 Mmt. Schwarz; Kopf gelblich, seiden schimmernd, mit rothem Stirnstreif und meist ganz rothgelben Tastern und Fühlern, Hinterleibsseiten mehr oder weniger wie die Seiten der Brust, das Schildchen und die Beine rothgelb, höchstens sind die Schenkel dunkel, Flügel getrübt mit gelblicher Wurzel. Larve schmarotzt in Spinnerraupen.

Fünfte Gattung: Phasia *Latreille*.

Fühlerborste nackt, Hinterleib vier- bis sechsringelig, breit, meist flachgedrückt, Kopf sehr groß; bunte Fliegen auf blumigen Wiesen, welche ihre Eier an Schildwanzen, in denen ihre Larven schmarotzen, legen.


Phasia crassipennis Fabricius.

1. Phasia crassipennis Fabricius. Körperlänge 9—14 ½ Mmt. Flügel groß und breit, fast dreieckig, milchweiß oder bräunlich mit gelber Wurzel, braun gefleckt, Rückenschild schwarzbraun, vorn wie das Schildchen goldbraun, filzig, Hinterleib flachgedrückt, tief rothgelb, mit oder ohne braunen Längsstreif, Beine gelb und braun. Juni, August; größte Art.

2. Phasia rotundata Linné. Körperlänge 7½—9 Mmt. Flügel schmal und kurz, Gesicht und Stirn lebhaft seidenartig, goldgelb schimmernd mit roth schillerndem, sammtbraunem Stirnstreif, Rückenschild glänzend schwarz, beim Männchen fein goldbraun, filzig, beim Weibchen mit weiß bestäubten Schultern, Hinterleib kugelrund, rothgelb mit schwarzen Rückenflecken, Beine schwarz. Das Weibchen heftet seine Eier einzeln oder paarweise auf das Schild der vollkommenen Schildwanzen; Juni, Juli.

2. Flügelschüppchen verkümmert oder fehlend.

Sechste Gattung: Scatophaga *Meigen.* Dungfliege.

Fühlerendglied verlängert, schmal, Gesicht mit Knebelborsten, Rüssel hornartig glänzend, Flügel sehr lang; plumpe, graue oder gelbe Fliegen, deren Männchen meist dicht wollig behaart sind, besuchen Blumen und Auswurfsstoffe von Mensch und Thier, in denen die Larven leben. Mehrere Arten über Deutschland verbreitet, die gemeinste Art:

Scatophaga stercoraria Linné. **Gemeine Dungfliege.** Körperlänge 10 Mmt. Dicht wollig, besonders das Männchen, lebhaft gelb behaart und bestäubt, Brustseiten und Hinterrücken heller, einzelne lange Borsten an Schild und Schienen wie die Fühler schwarz, Fühlerborste gefiedert, Grund und Vorderrand der Flügel gelb; vom Frühjahr bis zum Spätherbst auf Blüten und Excrementen gemein.

Siebente Gattung: Trypeta *Meigen.* Bohrfliege.

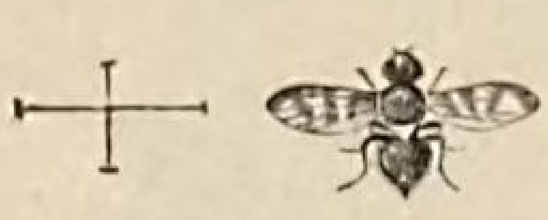
Fühler nickend, Stirn breit, bis vornhin beborstet, Gesicht kahl, Hinterleib fünfringelig, kegelig, Flügel meist aufgerichtet, mehr oder weniger, hell- oder dunkelbraun gefleckt, gebändert oder gegittert, vordere Grund- und Afterzelle stets deutlich und groß; zierliche kleine, bunte Fliegen auf Blüten und Blättern, wo die Weibchen mittels einer vorstreckbaren Legeröhre ihre Eier absetzen.

Als Larven leben sie in den Samen verschiedener Korbblütler, in Früchten, miniren in Blättern oder erzeugen durch ihr Saugen Gallbildungen, in deren Innerm sie sich in Tönnchenpuppen verwandeln. Manche Arten werden durch ihr Leben in Culturgewächsen uns schädlich, so:

1. Trypeta poeciloptera Schrank. **Spargelfliege.** Körperlänge $6\frac{1}{2}$ Mmt. Flügel höchstens so lang wie der Hinterleib, dunkelbraun, am Vorderrande zwei, am Hinterrande drei Keilflecke, ein Punkt am Flügelmal und der Afterlappen glashell. Glänzend rothbraun, oberseits dunkler, Kopf, Legeröhre und Beine gelb; April bis Mai erscheinen die schönen Fliegen.

Das befruchtete Weibchen legt seine Eier hinter die Stengelschuppen der jungen Spargelschossen. Die glänzend glatten, gelblichweißen, vorn und hinten schwarzen Larven dringen in diese ein und zernagen sie im Innern bis zur holzigen Wurzel herab, hierdurch Mißwuchs erzeugend; die Verwandlung zur Puppe erfolgt unten im Stengel, wo sie als ziemlich glänzende, braungelbe Tönnchen mit schwarzen Enden oft in Vielzahl beisammen überwintern. Das zeitige Entfernen und Verbrennen der untern Stengeltheile ist demnach gerathen.

2. Trypeta cerasi Linné. **Kirschfliege.** Körperlänge $3\frac{1}{2}-5$ Mmt. Flügel glashell, ihre Spitze und drei Querbinden, die äußere vorn mit dem Spitzenfleck verbunden, schwarzbraun. Glänzend schwarz; Kopf, Schildchen, Schulterbeule und Brustseiten wie die Beine zum größten Theil gelb; fliegt vom Mai bis Juli und legt ihre gelben, länglichen Eier einzeln, doch auch zu mehrern (16 sind gezählt) unter den Stiel der reifenden Kirschen, Berberitzen oder Heckenkirschen. Von hier aus geht die Larve in das Fleisch der Frucht, ohne die Außenseite derselben zu verletzen; nach 8—10 Tagen ist sie erwachsen, gelblichweiß, frißt sich durch die Oberhaut und läßt sich zur Erde fallen, wo sie, ungefähr 2 Ctm. tief eindringend, zur strohgelben Tönnchenpuppe wird, welche überwintert; in einzelnen Gegenden und Jahren beeinträchtigt sie bedeutend die Ernte der Kirschen.



Kirschfliege (Trypeta cerasi L.).

Bohrfliegen sind in weit über hundert Arten über Deutschland, ja über Europa verbreitet und finden sich in gleicher Verbreitung in außereuropäischen Ländern; die meist sehr zierliche Zeichnung der Flügel unterscheidet die Arten. Unter denen mit gegitterten Flügeln seien nur die zwei von dem Samen von Wohlverlei (Arnica) lebenden, Trypeta arnicae Linné und Trypeta miliaria Schrank, erwähnt

deren schwarze Tönnchenpuppen dem Kräutersammler wohl bekannt sind. Auf der Klette lebend sind 8 verschiedene Arten beschrieben und die Distel ernährt deren 23 Arten.

Achte Gattung: Piophila *Fallén*. Käsefliege.

Fühler nickend, Stirn nur am Scheitel beborstet, Gesicht unten abgerundet, mit kurzem, breitem Rüssel, Hinterleib länglich, elliptisch, Flügel ungefleckt. Kleine, glänzend schwarze Fliegen, deren Larven in faulenden Stoffen leben. Uns am nächsten stehend ist:

Piophila casëi Linné. **Gemeine Käsefliege.** Körperlänge $4^1/_2$—$5^1/_2$ Mmt. Glänzend schwarz; Rückenschild metallisch schimmernd, mit drei feinen Punktstreifen, Gesicht, Fühler und hintere Beine außer der Schenkelmitte und der Hinterschienenspitze rothgelb, die Hüften und Knie der Vorderbeine sind gelb, die Adern der glashellen Flügel sehr blaß. Finden sich vom ersten Frühjahr bis zum Herbst; legen ihre Eier mit Vorliebe an alten Käse. Die springenden Käsemaden nur gehören dieser Art an, denn nicht diese Fliege allein bewohnt als Larve den Käse; ringsum bestachelte, bräunliche Larven gehören, wie schon oben erwähnt, der Anthomyia canicularis Linné an, während die der Käsefliege glatt, walzig und glänzend weiß ist. Die Verwandlung erfolgt in der Nähe der Fraßstelle in rothbraunem Tönnchen innerhalb weniger Tage oder nach Ueberwinterung im Frühjahr.

Neunte Gattung: Chlorops *Meigen*. Grünauge.

Stirn kahl oder nur am Scheitel beborstet, drittes Fühlerglied scheibenrund, Hinterleib kurz, Beine kurz und kräftig. Kleine bis sehr kleine Fliegen mit meist gelb gestreiftem, schwarzem Rückenschild, deren Larven in Grasarten leben und den Saaten zuweilen verderblich sind.

Chlorops frit Linné. **Fritfliege.** Körperlänge 2—3 Mmt. Glänzend schwarz, metallisch schimmernd; Bauch und oft ein Fleck am Grunde des Hinterleibes gelbbraun, Füße gelb. Ende April bis September fliegt diese kleine Fliege zu mehrern malen.

Das befruchtete Weibchen legt zeitig im Jahre seine Eier einzeln an die Unterseite von Grasblättern. Die Larve dringt in das Innere der Pflanze bis zum Wurzelhalse vor und zerstört die Herzblätter an ihrem Grunde; wird hierbei der Endtrieb vernichtet, so hört die Entwickelung der Pflanze auf, und betrifft dieses angebaute Grasarten, wie Gerste und Hafer, so wird die Larve schädlich. Anfang Juni ist die Larve erwachsen und verpuppt sich; acht bis zehn Tage später erscheint die Fliege. Diese legt nun ihre Eier an die Aehren ab, und die Larven nähren sich von den noch milchigen Körnern, welche infolge dessen leichte Waare („frit") liefern. Nach der Entwickelung zur Fliege suchen sie nun die Wintergräser, Saaten von Roggen und Weizen auf und zerstören hier, wie im Frühjahr an Gerste und Hafer, die innern Triebe. Unterstützung finden sie bei der Vernichtung durch viele der in Deutschland bekannten 27 Arten.

Zweite Unterfamilie: Schwirrfliegen (Syrphidae).

Familiencharakter. Rüssel meist zurückgezogen, fleischig, Fühler mit Endgriffel oder Rückenborste; zwischen der dritten und vierten Längsader verläuft eine überzählige Längsader, welche die Querader schneidet, Augen mäßig groß. Mittlere bis große, bienen- oder wespenartig gezeichnete Fliegen mit meist gelb gebändertem Hinterleib; auf Blüten und Blättern.

Larven walzig, dick, zuweilen mit Bauchfüßen, Mundhaken fehlen oder es sind deren zwei oder vier vorhanden. Das Leibesende mit langem, häutigem Athemrohr (Rattenschwanzmaden) oder mit kurzem und hornigem. Leben von verwesenden wie lebenden Stoffen, zuweilen schmarotzend.

A. Fühlerendglied mit Rückenborste.

Erste Gattung: Volucella *Geoffroy.* Federfliege.

Fühlerborste lang gefiedert, Randzelle geschlossen. Dicht behaarte oder fast nackte, große Fliegen; schwarz mit lichter Behaarung, braungelb mit schwarzen oder schwarz mit hellen Hinterleibsbinden. Auf Blüten und niederm Buschwerk.

Larven, in Hummelnestern von den Larven schmarotzend, leben in der Erde und gehen nächtlicherweile in die Zellen zum Raub; gestört wühlen sie sich fliehend wieder in die Erde ein. Sie sind bräunlich und mit fleischigen Dornen, besonders an den hintern Ringen, versehen; die Athemröhre kurz.

1. Volucella bombylans Linné. **Hummelartige Federfliege.** Körperlänge 14—16 ½ Mmt. Schwarz, dicht pelzig behaart; Flügel glashell mit brauner Querbinde und bräunlichem Hinterrande. Die Behaarung ist veränderlich: schwarz, Hinterleibsspitze fuchsig oder weißlichgrau (Volucella bombylans Meigen); Rückenschild außer der Mitte gelb, Hinterleib vorn mit gelben, gelbhaarigen Seitenflecken und weiß- oder gelbhaariger Spitze (Volucella plumata Meigen, s. Separatbild Fig. 5); Rückenschild gelb, Hinterleib hinten fuchsig (Volucella haemorrhoidalis Zetterstädt). Findet sich im Juni häufig auf blumigen Rainen, Gehängen und Wiesen, besonders gern auf Scabiosen. Die hummelartige Färbung begünstigt das Eindringen in die Nester der Hummeln, wo das befruchtete Weibchen seine Eier ablegt.

2. Volucella pellucens Linné. **Durchscheinende Federfliege** (s. Separatbild Fig. 7). Körperlänge 13—16 ½ Mmt. Rückenschild wenig behaart, Hinterleib fast nackt, schwarz, am Grunde breit weiß, durchscheinend, beim Männchen auf dem Rücken mit schwarzer Mittellinie, Flügel mit brauner Mittelbinde und gelber Wurzel. Vom Juli bis September vorzüglich auf blühenden Schirmblütlern.

3. Volucella inanis Linné (s. Separatbild Fig. 11). Körperlänge 15 Mmt. Wenig und kurz behaart, Rückenschild braungelb, schwarz gestreift, Hinterleib durchscheinend honiggelb, mit vier schwarzen Binden, beim Männchen die Hinterleibsspitze schwarz, Flügel mit rostgelbem Grunde und Vorderrande. Vom Juli bis zum August auf Blumen, besonders Schirmblütlern, Scabiosen, Maaßlieb u. a.

Die Federfliegen sind über alle Erdtheile verbreitet mit Ausnahme von Australien.

Zweite Gattung: Syrphus *Fabricius.* Schwebfliege, Schwirrfliege.

Fühlerborste nackt oder nur kurz gefiedert, das Gesicht mit einem Höcker. Fliegen oft bienenartig gefärbt; auf Blüten und Blättern, unter Blattläusen, am ausfließenden Saft verwundeter Bäume oder an dürren, sonnigen Orten. Larven verschieden.

1. Mittelquerader der Flügel vor der Mitte der Mittelzelle.

Fühler länger als der Kopf.

1. Syrphus festivus Linné. Körperlänge 13—15 ½ Mmt. Schwarz; an Kopf und Bruststück gelb gezeichnet, Hinterleib mit vier fast gleich breiten, in der Mitte unterbrochenen gelben Binden, Flügel mit braunem Mittelfleck, Beine gelb mit schwarzen Hüften, die zwei ersten Fühlerglieder ziemlich gleich lang, zusammen viel länger als das dritte. Auf Wiesen, im Frühjahr besonders auf Blüten.


Syrphus festivus Linné.

Fühler kürzer als der Kopf.

2. Syrphus pyrastri Linné (s. Separatbild Fig. 13). Körperlänge 13—14 Mmt. Die blasig aufgetriebene Stirn und das Gesicht wachsgelb, Rückenschild metallischblau, glänzend, Schildchen bräunlich, durchscheinend, Hinterleib sammtschwarz mit drei

Paar weißgelben, nach vorn offenen, schmalen Mondflecken, Beine gelb, Schenkelgrund schwarz, Flügel wasserhell. Auf Blüten und blattlausreichem Gesträuch; hierhin werden die Eier abgelegt.

Die Larve ist blutegelartig gestaltet, hinten breit, läuft nach vorn spitz zu und kann sich zusammenziehen und lang ausstrecken; durch warzenartige Ausstülpungen am Bauch haftet sie fest an den Blättern. Sie ist grünlich, oft braunfleckig und weich; tastend kriecht sie zwischen den Blattläusen umher, ergreift eine nach der andern, zieht ihren Kopf zurück und saugt sie aus. Zur Verwandlung erstarrt ihre Haut und bildet eine birn- oder keulenförmige Tönnchenpuppe, die, mit dem spitzen Ende angeheftet, aufrecht steht. Die auskriechende Fliege stößt am stumpfen Ende ein Deckelchen aus. Mehr als funfzig dieser nahestehende Arten finden sich in Deutschland, deren Larven ausnahmslos von Blattläusen leben. Der Hinterleib ist breit elliptisch oder wie bei der folgenden Art schmal, streifenförmig.

3. Syrphus dispar Löw (s. Separatbild Fig. 16). Körperlänge 9 Mmt. Flügel des Männchens viel kürzer als der stark verlängerte Hinterleib, dessen gelbe Binden mäßig breit sind; die erste ist stets unterbrochen, auf den letzten Ringen herrscht die schwarze Färbung vor, Schenkel gelb mit schwarzer Wurzel. Bei dieser wie bei zwölf andern hierher gehörenden Arten sind die Seiten des Rückenschildes gelb. Die Larve lebt unter Blattläusen.

2. Mittelquerader auf oder hinter der Mitte der Mittelzelle.

4. Syrphus tenax Linné. **Schlammfliege.** Körperlänge 15—16 Mmt. Braun, graugelb behaart; Schildchen hellbraun durchscheinend, Hinterleib schwarz, schwach behaart, einfarbig oder die Hinterränder der Ringe weißlich, dreieckige Seitenflecke gelb oder fast ganz gelb, Hinterschienen stark gekrümmt, beiderseits stark bewimpert, die Flügel glashell. Fliege von bienenartigem Aussehen; besonders im Hochsommer an Fenstern, in Aborten und an ähnlichen Stellen oder auf Blumen.

Larven walzenförmig, mit langem schwanzartigen Athemrohr (Rattenschwanzmaden), leben im Schlamm, in Aborten und an ähnlichen unreinen Orten. Die Verwandlung erfolgt in der verhärtenden Larvenhaut außerhalb des zeitherigen Wohnorts im Trockenen. Bei den übrigen dieser verwandten Arten ist wie hier die Randzelle geschlossen.

5. Syrphus pendulus Linné (s. Separatbild Fig. 8). Körperlänge 11—13 Mmt. Sammtschwarz; Gesicht gelb mit glänzend schwarzem Mittelstreif, Rückenschild mit vier hellgelben Streifen, Hinterleib gelb bandirt, Beine gelb, alle Schenkel bis zur Hälfte, Schienenspitze und Füße schwarz. Mai bis Juni auf Blüten. Die verwandten Arten zeigen eine offene Randzelle; kennzeichnend ist für diese, die vorhergehende Art und ihre Verwandten die randwärts tief eingebogene dritte Längsader der Flügel.

Dritte Gattung: Rhingia *Scopoli.* Schnabelfliege.

Das Gesicht tritt am Mundrande schnabelartig verlängert, horizontal weit vor, Rüssel vorgestreckt. Rostgelbe plumpe Fliegen mit dunkelm Rückenschild; an sumpfigen Bachufern oder auf Kuhdünger.

Die Larven sind unbekannt. Nur drei europäische Arten bekannt, von welchen in Deutschland nur zwei beobachtet sind.



Gemeine Schnabelfliege (Rhingia rostrata Linné).

Rhingia rostrata Linné. **Gemeine Schnabelfliege.** Körperlänge 9 Mmt. ohne, oder $11^1/_2$ Mmt. mit Schnabel. Rostgelb; Rückenschild schwarz, grau bereift, mit drei glänzend schwarzen Längsstreifen, Hinterleib einfarbig, Flügel bräunlich. An feuchten Orten, Waldbächen, auf Blättern von Huflattich oder auf Blumen, besonders Lippenblütlern, Korbblütlern und Dolden. Vom Mai bis August.

B. Fühlerendglied mit Endgriffel.

Vierte Gattung: Ceria *Fabricius.* Stielhornfliege.

Fühler weit länger als der Kopf, auf gemeinsamem, oft griffelartigem Stirnhöcker, Hinterleib am Grunde verschmälert. Diese durch ihre Fühlerbildung ausgezeichnete Gattung enthält nur zwei deutsche, schwarz und gelb gezeichnete Arten. Die auffallendste ist:

Ceria conopsoides Linné. Körperlänge 12—15 Mmt. Matt schwarz; Gürtel des Hinterleibes und sonstige Zeichnungen gelb, Beine schwarz und gelb oder hellbraun, Flügel am Vorderrande braun, Fühler auf langem, griffelartigem Stirnfortsatze stehend. Mai, Juni.

Dritte Unterfamilie: Dickkopffliegen (Conopidae).

Familiencharakter. Kopf dick, aufgeblasen, Rüssel hornig, gekniet, vorragend, Hinterleib ohne Langborsten. Leben als Larven parasitisch in andern Insekten.

Erste Gattung: Conops *Linné.* Dickkopffliege.

Drittes Fühlerglied mit kurzem, zweigliederigem Endgriffel, Nebenaugen fehlen. Wespenartig gebaute, schlanke Fliegen, welche als Larven in vollkommenen Kerfen schmarotzen; ungefähr zwölf deutsche Arten, von denen wir eine Vertreterin hier aufführen:

Conops flavipes Linné. **Gelbfüßige Dickkopffliege** (s. Separatbild Fig. 14). Körperlänge 11 Mmt. Schwarz; Gesicht und Stirn gelb, diese mit schwarzem Mittelstreif, Hinterleib mit zwei oder drei gelben Querbinden, Beine gelb, die Hüften, ein breiter Ring vor der Schenkelspitze und die letzten Fußglieder schwarz. Fliegt vom Mai bis Juni auf kleereichen Wiesen.

Zweite Gattung: Myopa *Fabricius.* Taschenmesserfliege.

Kopf in der Wangengegend aufgeblasen, mit drei Nebenaugen und kurzen Fühlern, deren kugeliges Endglied einen kleinen Rückengriffel trägt. Der Rüssel hornig, doppelt gekniet und wie ein Taschenmesser eingeschlagen, mit nach hinten gerichteter Spitze und abwärts gekrümmtem Hinterleib. Die Fliegen, von sonderbarem Aussehen, sind fast kahl und vorherrschend rothbraun; sie finden sich auf Blüten, besonders Dolden und Scabiosen, und schmarotzen als Larven in denen der Hautflügler. Gegen zwanzig deutsche Arten; eine der häufigsten:

Myopa testacea Linné. **Gelbbraune Taschenmesserfliege** (s. Separatbild Fig. 9). Körperlänge $5\frac{1}{2}$—11 Mmt. Untergesicht gelbbraun mit deutlichem Backenbart, die hellen Backen ohne schwarze Punkte. Rostbraun; Rückenschild oben schwarz mit drei undeutlich weiß schimmernden Längsstreifen, Hinterleib seitlich weiß bestäubt, die hintern Ringe mehr oder weniger schwarzbraun, Flügel ziemlich gleichmäßig bräunlich mit gelblicher Wurzel. Im Mai und Juni allenthalben häufig.

Vierte Unterfamilie: Biesfliegen, Bremsen (Oestridae).

Rüssel verkümmert, Fühler kurz, in Stirngruben entspringend, das Endglied mit nackter oder gefiederter Borste, Hinterleib behaart, vier- oder fünf-

gliederig; die meisten Arten von bienenartigem Aussehen. Die Fliegen finden sich meist an den Weideplätzen vom Vieh oder an hochstehenden Aussichtsthürmen. Die Weibchen haben Legeröhren und bringen ihre Eier an bestimmten Stellen an Säugethieren unter, oder es fehlt ihnen die Legeröhre und sie setzen die lebendig geborenen Larven an die passenden Stellen, z. B. in die Nasenlöcher der Hirsche, an die Brust der Pferde, an die Haut der Rinder. Die Larven finden sich dann häufig in den Stirn- und Rachenhöhlen, im Magen oder unter der Haut, hier die sogenannten Dasselbeulen erzeugend, ihrer bestimmten Wohnthiere vor.

Erste Gattung: Gastrus *Meigen.* Magenbiesfliege, Magenbremse.

Flügelschüppchen verkümmert, Flügel ohne zur Spitze aufgebogene Längsader; bunt behaarte Fliegen.

Die Larven, mit Mundhaken versehen, leben im Magen der Einhufer, werden, wenn sie zur Verpuppung reif sind, durch den Darm ausgestoßen und verpuppen sich in einem gesuchten Versteck.

Gastrus equi Fabricius. **Magenbiesfliege des Pferdes, Pferdebremse.** Körperlänge 13—17½ Mmt. Flügel mit brauner Mittelbinde und braun gefleckter Spitze, Kopf lichtbraun, mit hellgelb schimmerndem, behaartem Gesicht, Rückenschild schwarz, vorn lebhaft messinggelb behaart, das Schildchen ebenso, hinten schwarz oder schwarzbraun behaart. Beim Männchen ist der Hinterleib dunkel gelbbraun behaart und zeigt am Rücken oft schwärzliche Flecke, Beine braungelb mit licht behaarten Schenkeln. Das Weibchen legt die Eier an die Brust der Pferde ab, wo sie von diesen abgeleckt werden und so in den Magen gelangen, an dessen Wandungen die Larven dann mittels der Mundhaken sich aufhängen; nach mehrfachem Häuten erlangen sie ihre Reife. Noch vier andere Arten sind von dieser Gattung bekannt.

Zweite Gattung: Oestrus *Linné.* Biesfliege.

Flügelschüppchen doppelt, deutlich, Flügel mit einer zur Spitze aufgebogenen Längsader. Larven wenigstens in der Jugend mit Mundhaken.

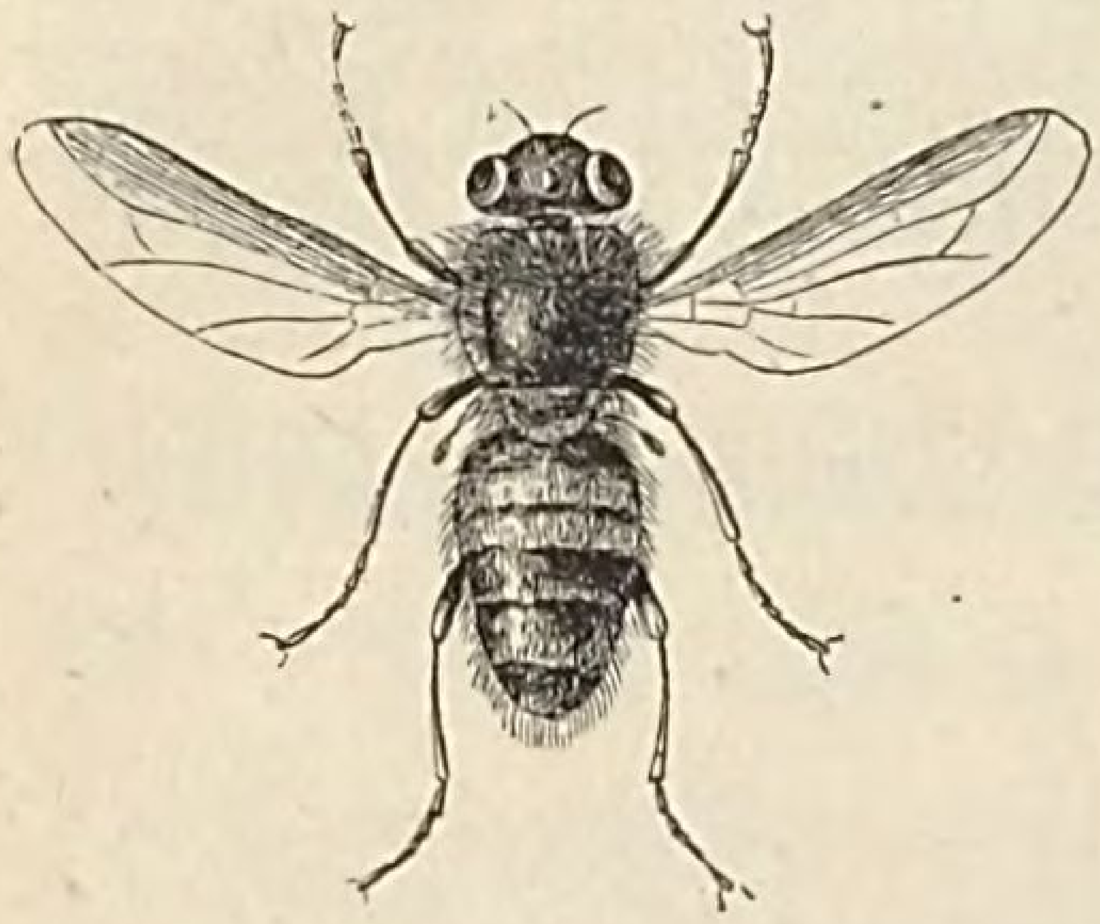
1. Nasenbremsen.

1. Oestrus ovis Linné. **Schafbiesfliege, Schafbremse.** Körperlänge 10—12 Mmt. Rückenschild und Schildchen grau, fast nackt, glänzend schwarz gekörnelt, Hinterleib schwarz mit weißlich- oder bräunlichroth schimmernden Schillerflecken, der Kopf mit brauner, vorn weiß schimmernder Stirn, röthlichem Untergesicht und schwarzen Fühlern.

Die Fliegen halten sich in Vertiefungen von Mauern, in Rindenrissen von Baumstämmen und an Felsen in der Nähe von Hutungen auf, besonders an solchen Orten, wo die Schafheerden weiden und Mittagsruhe halten. Nach der Paarung spritzen die Weibchen die bereits entwickelten Larven den Schafen in die Nasen, von wo sie in die Stirnhöhlen aufsteigen; hier ernähren sie sich von den Absonderungen der Schleimhäute und erregen durch ihr Saugen starken Nasenausfluß. Die befallenen Schafe suchen durch heftiges Niesen und Schütteln des Kopfes wie durch Reiben der Nase gegen feste Gegenstände ihre Quäler zu beseitigen, gehen gesenkten Hauptes und zeigen, je nachdem sie mehr oder weniger Larven (Engerlinge) haben, als auffällige Krankheitserscheinungen Athemnoth, Schwindel, Triefen der Augen, Abmagerung, Zähneknirschen und Schaumkauen mit endlichem Tod. Gegenmittel sind bei diesen Schmarotzern wirkungslos und selbst das Trepaniren der Schafe hilft nur zeitweilig. Empfohlen wird Schnupftabak, um das Niesen zu befördern zur Zeit, wenn die jungen Larven im Einwandern begriffen sind, Beachtung der ausgeworfenen Larven wie Vernichtung der beim Schlachten gefundenen. Eine ähnliche Lebensweise führen andere Arten bei andern Wiederkäuern.

2. Hautbremsen.

2. Oestrus bovis Linné. **Rinderbiesfliege, Rindsbremse.** Körperlänge 13—16 Mmt. Pelzig behaart, schwarz; vorn rothgelb, hinten schwarz behaart, Rückenschild mit vier glänzenden Längsstreifen, Brustseiten schwarz mit weißer Haarflocke, Hinterleib vorn weißlich, an der Spitze fuchsbraun, in der Mitte tiefschwarz behaart, Beine schwarz mit rothen Füßen; das befruchtete Weibchen legt seine Eier den Rindern, vorzüglich dem Jungvieh, auf die Haut.



Rinderbiesfliege (Oestrus bovis Linné).

Die Larven, welche nur anfangs Mundhaken zeigen, dringen durch die Haut bis zum Zellgewebe der Unterhaut ein, wo sie fortan leben. Nach ihrer zweiten Häutung wird ihre Anwesenheit durch Eiterbeulen der Haut, sogenannte Dasselbeulen, bemerkbar; diese vergrößern sich mit dem Wachsthum der Larven, und es entfließt nun ein blutiger Eiter aus einem seitlichen Kanal, in welchem die Larve, den After nach außen, sitzt. Zur Verpuppung arbeitet sich die Larve hier heraus, fällt zur Erde und verkriecht sich dort, um nach vierwöchentlicher Puppenruhe sich zur Fliege zu entwickeln.

Wenn die Biesfliegen, auch Dasselfliegen genannt, sich einer Rinderheerde nähern und sie umschwärmen, versetzen sie durch den Laut ihres Fluges, das „Biesen" der Hirten, die Thiere in Schrecken. Taub des Zurufs, mit hochgehobenem Schweif suchen die geängsteten Thiere Schutz im Gebüsch oder Wasser; besonders im Hochgebirge haben die Rinderheerden von den Biesfliegen zu leiden. Thiere mit zahlreichen Dasselbeulen magern ab, denn man hat bis 120 Beulen auf einem Rind gezählt; die Häute solcher Thiere sind als Felle werthlos und erscheinen nach dem Gerben wie von Kugeln durchlöchert.

Die Larve ist anfangs drahtförmig, mit zum Bohren geeigneten Mundhaken versehen, mittels derer sie die Haut durchdringt; diese Haken und die Ränder der Luftlöcher sind dunkelbraun, im übrigen ist die Larve weißlich und durchscheinend. Nach etwa sechs Monaten erfolgt eine Häutung mit gleichzeitigem Wechsel der Gestalt; die Mundhaken, derer sie nicht mehr bedarf, kommen in Wegfall, statt ihrer zeigt sich eine dreieckige Spalte, zum Saugen passend. Der Körper ist keulenförmig, und es steht im Belieben der Larve, die letzten beiden Ringe zu verdünnen oder nicht; derselbe ist vorn und am Bauch mit Gruppen dunkler Dornen besetzt. Nach etwa zwei Monaten verändert sich die Gestalt durch abermalige Häutung, die Larve ist nun birnförmig, sehr weich und bleigrau bis schwarz gefärbt, die Mundtheile wie die Bedornung sind vollkommener; jetzt verläßt sie das Wohnthier, indem sie sich durch den Eiterkanal ins Freie drängt. Verwandte Arten leben in Dasselbeulen von Hirsch, Reh, Gemse und Renthier.

In Südamerika ist wiederholt eine Biesfliege in Eiterbeulen am Menschen beobachtet worden, welche von Goudot Dermatobia hominis (Menschenbremse) benannt wurde, doch lebt dieselbe hauptsächlich auf Wiederkäuern und dem Jaguar.

Fünfte Unterfamilie: Augenfliegen (Pipunculidae).

Kleine Fliegen mit fast kugelrundem Kopf, den die Augen fast ganz einnehmen, und mit schmal streifenförmigem Gesicht, der schmale Hinterleib ist sechsringelig und wird von den flach aufliegenden Flügeln weit überragt; die Weibchen haben am Bauch einen vorwärts gerichteten Steißdorn. Die Fliegen schweben in schattigen, feuchten Gebüschen, an Bächen und Hecken; sie schmarotzen als Larven in Kleinzirpen.

Gattung: Pipunculus *Latreille*. Augenfliege.

Schulterschwielen und Schildchen nicht aufgetrieben, Fühlerendglied eiförmig nach abwärts verlängert. Neunzehn Arten in Deutschland, denen sich noch die Arten von zwei verwandten Gattungen anschließen; eine der größten Arten ist:

Pipunculus campestris Latreille. **Feldaugenfliege.** Körperlänge 5½ Mmt. Glänzend schwarz; Gesicht und Endglied der Fühler weiß, Rückenschild mehr oder weniger grau schimmernd, Hinterleib mit grauen Seitenflecken, Knie, Schenkelgrund und Schenkelringe gelb, Hinterschenkel unten gedornt, Flügel bräunlich; lebt an Bachufern.

Sechste Unterfamilie: Randnervfliegen (Phoridae).

Kleine, buckelige, schnell umherrennende Fliegen, welche durch die nahe dem Mundrande stehenden Fühler und den Mangel an Queradern in den Flügeln ausgezeichnet sind. Die Hinterbeine sind verlängert und ihre Schenkel verdickt, die Flügel breit, mit dicker Randader.

Einzige Gattung: Phora *Latreille*. Randnervfliege.

Mit den Kennzeichen der Familie. Zahlreiche Arten finden sich von diesen kleinen Fliegen im Freien wie auch an den Fenstern von Wohn- und Wirthschaftsräumen, wo ihre Larven meist an faulenden, verwesenden und gärenden Stoffen leben; doch wurden sie auch an Schnecken und Gliederfüßlern verschiedener Art, sowol an lebenden als an todten, in allen Entwickelungsstufen beobachtet. Nach Aßmus soll eine Art: Phora incrassata Meigen, die Faulbrut der Bienen veranlassen.

C. Flöhe (Aphanipterae).

Körper seitlich zusammengedrückt mit deutlich getrennten Bruſtringen, Flügel fehlen vollständig, doch finden sich am Mittel- und Hinterrücken zwei seitliche plattenförmige Anhänge; die Fühler sind sehr kurz und entspringen hinter den einfachen Augen in einer Grube. Die Larven sind fußlos mit gesondertem Kopf und Kiefern.

Einzige Familie: Flöhe, Pulicidae.

Die Oberkiefer sind zu sägeartig gezähnten Stechborsten umgebildet und liegen mit der feinen unpaaren Stechborste in der Rüsselscheide, welche aus der gespaltenen, tasterartig gegliederten, dreigliederigen Unterlippe gebildet wird. Die Unterkiefer sind breite, freiliegende Platten mit viergliederigen Tastern, die Beine haben verlängerte Hüften und stark zusammengedrückte Schenkel, die hintern sind kräftige Springbeine. Die Arten leben auf warmblütigen Thieren von deren Blut; die Männchen sind an dem ausgebogten Rücken und der geringern Größe leicht kenntlich.

Erste Gattung: Pulex *Linné*. Floh.

Unterlippe so lang wie die Oberkiefer, Rüssel kürzer als der Körper, zahlreiche Arten.

1. **Pulex irritans** Linné. **Menschenfloh.** Körperlänge $2^1/_4$—4 Mmt. Gedrungen, rothbraun bis pechbraun; an den Beinen blasser, Kopf vorn stark gerundet, nackt, Beine stark beborstet, mit zwei kräftigern Borsten an den Schenkelspitzen, alle Körperringe am Hinterrande durch Haare gewimpert.

Die weißliche Larve hat kurze, zweigliederige Fühler und beißende Mundtheile, am After aber zwei Nachschieber; nach wenigen Tagen ist sie erwachsen und verpuppt sich in leichtem Cocon. Sie lebt an unreinen Stellen, besonders in feuchten Sägespänen, Kehricht, Ritzen der Dielen; in vier Wochen ist nach Rösel von Rosenhof die Entwickelung eines Flohes beendet.

2. **Pulex serraticeps** Gervais. **Hundefloh.** Körperlänge 2—3 Mmt. Gedrungen, rothbraun; Kopf oben sanft gerundet, am Rande jederseits mit sieben bis neun spitzen, etwas gekrümmten, zahnartigen, schwarzen Stacheln, wie solche auch am Vorderrücken stehen, Endglied der Fühler durch tiefe Einschnitte fingerförmig getheilt. Lebt auf Hund und Katze, verschiedenen andern Raubthieren wie auch am Hasen und zeitweilig am Menschen. Die Thierflöhe zeigen in verschiedener Weise solche Stachelreihen, „Kämme", an den Kopfseiten und dem Vorderrücken und unterscheiden sich hierdurch sofort von dem der Menschen, welcher dafür auch das Vorrecht besitzt, allein zu Kunststücken abgerichtet werden zu können.

Zweite Gattung: Sarcopsylla *Westwood.* Sandfloh.

Unterlippe undeutlich, Rüssel so lang als der Körper.

Sarcopsylla penetrans Linné. **Gemeiner Sandfloh.** Körperlänge 1 Mmt. Gelblich, mit durchscheinendem, dunkelm Darminhalt. Lebt frei im Sande und nährt sich vom Blut der Menschen und Thiere; nach der Befruchtung gräbt sich das Weibchen in die Haut seiner Wirthe ein und schwillt hier bis zu 5 Mmt. Dicke an, jetzt ist es fast rein weiß. Bis zur Afterspitze dringt das Weibchen ein und verweilt dort so lange, bis es alle Eier hat fallen lassen, dann stirbt es und die Wunde schließt sich — das abgestorbene Thier ausstoßend — wenn es ungestört sein Fortpflanzungswerk beenden kann; ein leichtes Jucken verräth seine Gegenwart. Durch Reiben und Kratzen jedoch entzündet sich eine solche Stelle und wird leicht bösartig; fehlt rechtzeitige Hülfe, so kann Brand eintreten, infolge dessen die Zehen — in welche die Weibchen am liebsten unter den Nägeln eindringen — abgenommen werden müssen, ja es kann unter Umständen der Tod erfolgen. Das Entfernen des trächtigen Weibchens aus den Füßen sollen besonders die Negerinnen vortrefflich verstehen. Wie gefürchtet das Thierchen ist, geht schon aus dem Namen hervor, den ihm die Spanier beigelegt: „Bicho", ein Name, mit welchem auch die Otter bezeichnet wird, während „Nigua" der Name des Sandflohes ist. Die Engländer nennen sie Hüpfer, „Jigger", während sie sonst bei den Eingeborenen noch den Namen „Chigoe" oder „Cichao" führen.

Zweite Gruppe: Eproboscidae, Rüssellose Fliegen.

Brust horn- oder lederartig, Mittelhüften weit voneinander entfernt. In dieser Gruppe vereinigen sich alle jene Fliegen, deren Larven sich bis zur Puppenreife im Leibe des Mutterthieres entwickeln, als solche dann geboren werden und sich unmittelbar darauf verpuppen; diese Fliegen führen daher den Namen Pupiparae. Sie zeichnen sich durch die feste Körperbedeckung aus, ihr Kopf liegt dem Rücken auf oder ist in einen Ausschnitt desselben eingepaßt, die sehr kurzen Fühler entspringen in Gruben vor den Augen, welche zuweilen fehlen. Der Saugrüssel ist verkümmert und wird von der Oberlippe und den Unterkiefern gebildet, die kräftigen Beine haben gezähnte Klammerkrallen. Zahlreiche Arten schmarotzen meist auf der Haut von Säugethieren und Vögeln, selten auf Insekten.

Erste Familie: **Lausfliegen**, Hippoboscidae.

Kopf queroval mit großen Augen und ganz kurzen Fühlern, Rüssel ohne Taster, mit kurzer Unterlippe, Füße mit kräftigen, zwei- oder dreizähnigen Klauen. Die Arten leben auf Säugethieren und Vögeln.

1. Ohne Nebenaugen.

Erste Gattung: Hippobosca *Latreille.* **Pferdelausfliege.**

Flügel länger als Hinterleib, mit vielen Längsadern, Fußklauen zweizähnig.

Hippobosca equina Linné. **Gemeine Pferdelausfliege.** Körperlänge 7½—9 Mmt. Glänzend hornbraun; Rückenschild mit braunschwarzem Mittelstreif, gelb gefleckt, Hinterleib braun, Beine horngelb, braun geringelt, die Flügeladern dick und schwarzbraun.


Gemeine Pferdelausfliege (Hippobosca equina L.).

Lebt im Sommer und Herbst auf Pferden, besonders unter dem Schwanz, in den Weichen und am Bauch, wo sie Blut saugt und durch ihr Krabbeln lästig wird; ihr Flug ist kurz, und verläßt sie ihr Wohnthier gezwungen, so kehrt sie bald wieder dahin zurück. Ihre Vermehrung ist gering, da jedes Weibchen nur wenige Larven absetzt, von denen jedoch jedesmal nur eine sich im Leib ausbildet. Man kann die Fliegen durch Einreibungen mit Terpentinöl, Tabackslauge, Abkochung von Walnußblättern in Essig, Seifenwasser und ähnliche Stoffe leicht vertreiben.

Zweite Gattung: Melophagus *Latreille.* **Teke.**

Körper flügellos; der breite Kopf, mit schmalen Augen, sehr kurzen, kaum sichtbaren Fühlern und kopflang vorstehendem Saugrüssel, liegt dem Bruststück in einem bogigen Ausschnitt dicht an.

Melophagus ovinus Linné. **Schafteke, Schaflaus.** Körperlänge 5—5½ Mmt. Hornbraun, unten etwas heller als oben, ziemlich dicht mit schwarzen Borsten besetzt, Hinterleib vorn verengt, hinten sackförmig, am Ende ausgeschnitten, Beine stark, mit Haftläppchen und schwarzen Klauen. Lebt vom Blut der Schafe, auf deren Haut, besonders im Sommer auf Weideschafen.

Andere Lausfliegen ohne Nebenaugen leben auf Vögeln verschiedener Art, besonders auf Schwalben und Seglern, welche nicht selten diesen Blutsaugern zum Opfer fallen. Hierher die Gattungen Stenopteryx Leach, Anapera Meigen u. a.

2. Mit Nebenaugen.

Dritte Gattung: Ornithobia *Meigen.* **Vogellausfliege.**

Körper geflügelt, die Flügel zart mit drei blassen Längsadern, oder ungeflügelt, indem die Flügel abbrechen. Leben auf Vögeln und Hochwild, fliegen im Herbst häufig dem Menschen an und machen sich durch ein unleidliches, andauerndes Krabbeln bemerkbar. Hierher:

Ornithobia cervi Linné. **Hirschlaus.** Körperlänge 4½ Mmt. Horngelblich; mit dunklerm Rückenschild, Hinterleib matt, beim Männchen gelb, beim Weibchen braun, glänzend pechschwarz gezeichnet, Klauen schwarz. Auf Rehen und Hirschen stets flügellos, während sie auf den Vögeln lebend noch Flügel besitzen und früher als besondere Art, Ornithobia pallida, unterschieden wurde.

Eine fernere Gattung, Ornithomyia Latreille, deren lange Flügel mit sechs starken Längsadern ausgezeichnet sind, lebt in drei Arten auf Vögeln.

Zweite Familie: **Fledermausfliegen**, Nycteribiidae.

Kopf frei, beweglich, sehr klein, rückwärts in eine Höhlung des Brustrückens einlegbar, ohne oder mit kleinen Augen und mit kurzen, zweigliederigen Fühlern, Saugrüssel mit großem Taster, Körper flügellos mit geknöpften Schwingkölbchen, doch sollen nach Mac Leay in Ostindien auch Fledermausfliegen mit verkümmerten Flügeln vorkommen. Die Brust ist breit und plattenförmig, der Hinterleib sechsgliederig, die langen Beine, mit starken zweizähnigen Krallen bewehrt, sind seitlich eingelenkt; vor dem zweiten Beinpaare finden sich eigenthümliche Hornkämme, die wohl zum Anklammern dienen mögen. Die Arten leben auf Fledermäusen und halten sich besonders in deren Achselhöhlen auf. In Deutschland kommt nur eine Gattung mit zehn Arten dieser spinnenartigen Fliegen vor.

Einzige Gattung: Nycteribia *Latreille*. **Fledermausfliege.**

Mit den Kennzeichen der Familie. Ungeflügelt.

Nycteribia Latreillei Leach. **Latreille's Fledermausfliege.** Körperlänge $2^1/_5$ Mmt. Horngelb; mit hellern Beinen, Rückenschild viel breiter als lang, Beine mit schaufelförmig erweiterten Schienen, deren mittlere Breite fast ihrer Länge entspricht und kaum der der Schenkel nachsteht; sie sind außen mit zwei, die Hinterschienen mit drei langen Borsten besetzt. Lebt auf Vespertilio-Arten, besonders auf Vespertilio murinus Linné.

Dritte Familie: **Bienenläuse**, Braulidae.

Kopf groß, queroval, augenlos, die zweigliederigen Fühler mit zwei gefiederten Rückenborsten sind in tiefen Gruben versteckt, Körper hoch gewölbt, flügellos, stark beborstet, Beine stark mit breiten, kammartig gezähnten Fußklauen und gestielten Haftkölbchen, Hinterleib rundlich, fünfgliederig. Leben auf Bienen.

Einzige Gattung: Braula *Nitzsch*. **Bienenlaus.**

Mit den Kennzeichen der Familie. Nur eine Art.

Braula coeca Nitzsch. **Blinde Bienenlaus.** Körperlänge $1-1^1/_2$ Mmt. Rothbraun, hornartig glänzend, hoch gewölbt, schwarz beborstet. Leben einzeln oder zu mehrern auf Bienen, an deren Behaarung sie sich mit den Kammklauen festhalten; von den Bienen entfernt schlagen sie diese Klauen um und bewegen sich selbst auf glatten Flächen, nach allen Seiten hin gleitend, auf den Haftorganen schnell und suchen ein Wohnthier wieder zu erlangen. Man kennt nur Weibchen, welche nur wenige Larven einzeln zur Welt bringen, indem sie dieselben puppenreif in den Bienenstöcken zu Boden fallen lassen. Innerhalb dreizehn Tagen entwickelt sich aus ihnen die vollkommene Fliege, die, anfangs hellgelb und weich, sich bald bräunt und erhärtet.

Reinlichkeit in den Bienenstöcken, besonders Beseitigung aller Abfälle am Boden, beschränkt die Vermehrung, sowie die Beseitigung aller stark verlausten Bienen, die ohnedem zur Arbeit nicht gut befähigt sind und matt werden. Das Abstreifen der Läuse mittels der Fahne einer Feder, wie es empfohlen wird, nutzt wenig, wenn nicht gleichzeitig die Läuse entfernt werden. Leicht kann man ihrer aber habhaft werden, wenn man sie mittels eines mit Honig kleberig gemachten Stäbchens abhebt.

Fünfte Ordnung: Neuroptera, Netzflügler.

Charakteristische Kennzeichen der Netz- oder Gitterflügler, welche in naher Verwandtschaft zu den Geradflüglern stehen, finden sich im Bau der Mundtheile, des Bruststücks und in der Beschaffenheit der Körperhaut; vorzüglich aber beruht ihr Unterscheidungsmerkmal von jenen in der Entwickelungsweise Diese ist vollkommen; zwischen dem Larvenstande und dem vollkommenen geschlechtsreifen Thier findet sich eine Zeit der Ruhe, der Puppenstand. Die Mundtheile sind beißend, und auch da, wo sie verkümmert sind, weist ihre Bildung auf diese Anlage hin. Der Vorderrücken ist mehr oder weniger gelenkig mit den beiden untereinander innig verschmolzenen Brustringen verbunden. Die Körperhaut ist fast häutig, weich; der Kopf trägt stets zwei Netzaugen, meist auch zwei bis drei Nebenaugen; die Fühler sind meist sehr lang, stets aber länger als der Kopf und vielgliederig, borsten-, schnur-, keulenförmig oder geknopft. Die Mundtheile werden gebildet aus einer Ober- und einer Unterlippe, zwei hornigen, hakigen Oberkiefern und zwei Unterkiefern, Kiefertaster und Lippentaster sind meist sehr deutlich entwickelt; die Beine sind von gewöhnlicher Bildung mit einfachem Schenkelring und vier- bis fünfgliederigen Füßen, meist sind sie zum Laufen geeignet, selten sind die Vorderbeine Raubbeine oder die hintersten Springbeine. Die vier Flügel sind gleichartig oder ungleichartig, indem die vordern dann schwach pergamentartig sind, selten sind sie verkümmert oder fehlen ganz; das Geäder besteht vorwiegend aus zahlreichen Längsadern, welche bald durch wenig, bald durch zahlreiche Queradern verbunden sind. Der meist neungliederige Hinterleib trägt am Endringe häufig, besonders im männlichen Geschlecht, stark entwickelte, eigenthümliche Anhängsel, welche entweder zu den Geschlechtstheilen in Beziehung stehen oder mit diesen nichts gemein haben; neben diesen Anhängen kommen bei den Weibchen zuweilen noch Legescheiden oder ein Legestachel hinzu.

Die Larven, dem vollkommenen Kerf durchaus unähnlich, sind von verschiedener Gestalt und Lebensweise; sie bestehen mehrere Häutungen und haben stets drei Paar Beine, oft auch noch einen Nachschieber am Ende des Hinterleibes.

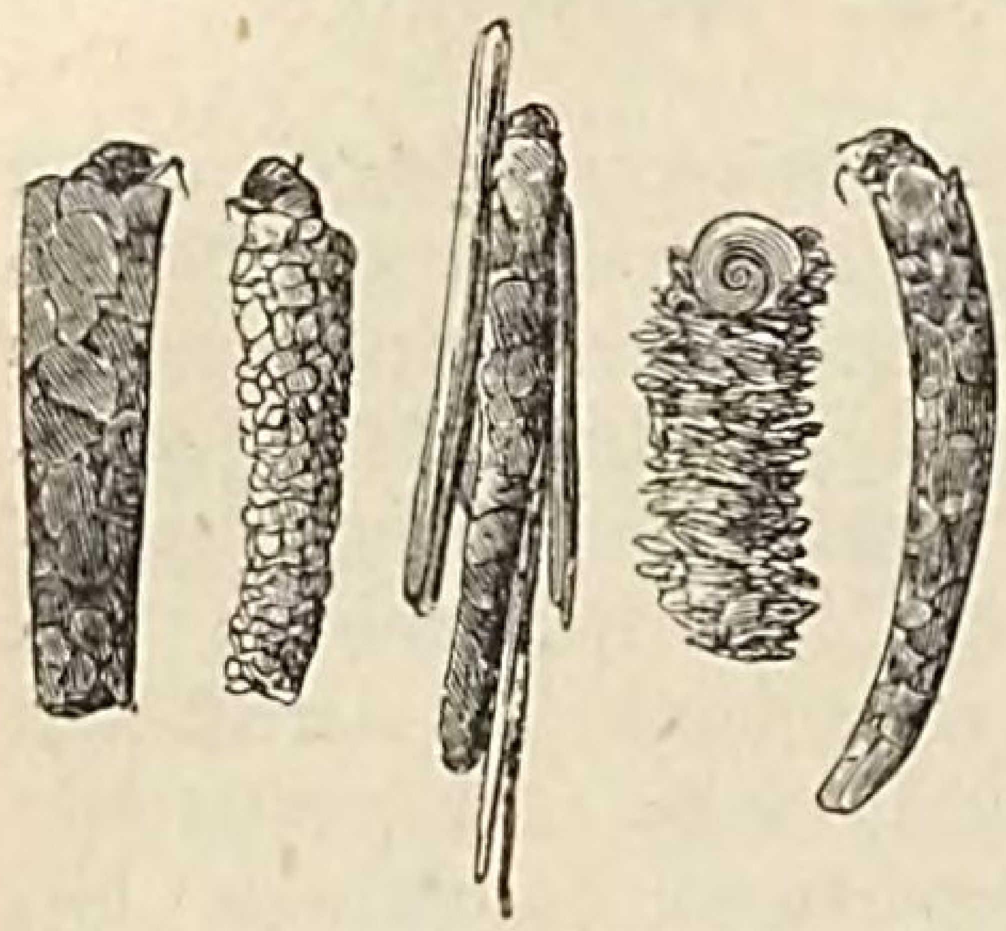
Erste Familie: **Wassermotten**, Phryganeidae.

Familiencharakter. Mundtheile verwachsen, Kiefer verkümmert, Flügel ungleichartig, vordere schwach pergamentartig, untere meist längs gefaltet, durchscheinend, in der Ruhe dachig den Leib verbergend, mit wenigen Queradern, Fühler borstenförmig.

Das befruchtete Weibchen legt seine Eier in einem Gallertklumpen an untergetauchte Wasserpflanzen oder am Ufer an feuchte Stellen ab.

Larven raupenartig, weichhäutig, mit hornigen, gezähnten Oberkiefern, Unterlippe mit Spinnröhre, Fühler und Taster stummelhaft, alle oder nur der erste Brustrückenring hornig, die sechsgliederigen Beine meist einklauig, Körperringe seitlich mit Kiemenfäden oder Kiemenbüscheln, die Nachschieber mit je einem hornigen Stiel oder Haken. Die meisten Arten leben im Wasser und

bauen sich eigenthümliche kunstvolle Gehäuse, in denen sie leben und sich in darin gesponnener zweiter Hülle verwandeln.



Gehäuse der Wassermotten (Phryganeidae).

In zwanzig Gattungen vertheilen sich gegen hundert deutsche Arten; Vertreter finden sich über die ganze Erde verbreitet.

Erste Gattung: Mystacides *Latreille.*

Hinterflügel breiter als die vordern, faltbar, beide dicht behaart mit gewimpertem Rande, Fühler sehr fein, weit länger als die Flügel, Taster lang behaart, Vorderschienen mit keinen, hintere mit zwei Sporen. Kleine mottenartige Hafte mit stahlblau oder goldgelb glänzenden Flügeln; auf Ufergebüsch.

Larven schlank, gestreckt, mit deutlich dreigliederigen Fühlern, drittes Fußpaar sehr lang, Hinterleib mit kurzem, fleischigem Nachschieber und Hornhaken. Gehäuse frei, beweglich.

Mystacides nigra Linné. Körperlänge $6\frac{1}{2}$ Mmt. Ganz schwarz, stahlblau glänzend; Fühlergrund weiß geringelt, Mittelfüße weißlich. Fliegt im Juni und zum zweiten mal im September.

Zweite Gattung: Phryganea *Linné.* Wassermotte.

Flügel dicht anliegend behaart und kurz gewimpert, Vorderflügel schmaler als die hintern, Vorderbeine mit zwei, Hinterbeine mit vier Sporen, Kiefertaster fast nackt.

Larven häutig, weißlich, mit länglichem Kopf und schmalem, halbmondförmigem, hornigem Vorderrücken, erster Hinterleibsring mit kegelförmigen, langen Höckern, vordere Beine und die hakigen Nachschieber kurz. Gehäuse cylindrisch, aus viereckigen Rohrstückchen, spiralig angeordnet, zusammengefügt, frei. Nur wenige deutsche Arten; die größte:

Phryganea grandis Linné. **Große Wassermotte.** Körperlänge 18—27 Mmt. Braungelb; Fühler dunkel geringelt, Vorderflügel des Weibchens aschgrau, mit breiter schwarzer, unterbrochener Längsbinde und zwei weißen Punkten, die des Männchens braun gescheckt und weiß punktirt, Hinterflügel gelblichgrau, am Außen- und Hinterrande längs den Adern breit schwarz gesäumt. Im Juni an Flüssen und Teichen.

Dritte Gattung: Limnophilus *Burmeister.* Sumpfhaft.

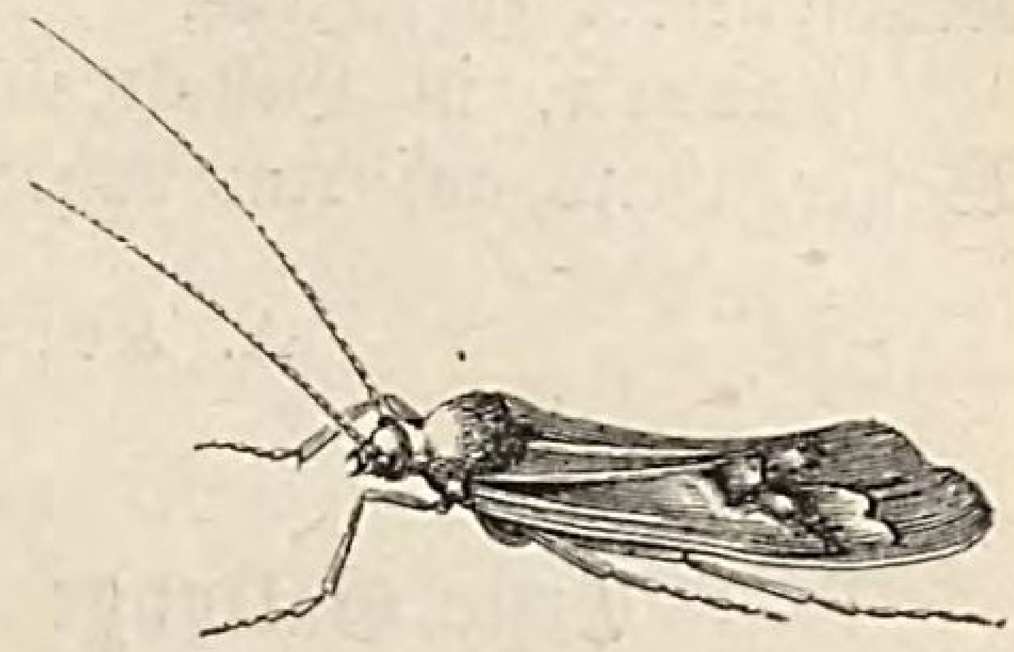
Hinterflügel viel breiter als die vordern, faltbar, Nebenaugen vorhanden, erstes Fühlerglied walzig, wenigstens kopflang, Kiefertaster fast nackt, Vorderschienen mit einem, Hinterschienen mit vier Sporen.

Larven weich und dicklich, Kopf rundlich oder eiförmig, schmaler als der Vorderrücken, Beine fast gleich lang oder die hintern länger. Gehäuse frei, cylindrisch oder kegelförmig, mehr oder weniger gekrümmt, aus Sand oder Steinchen zusammengefügt; oft besteht es aus quergelegten Pflanzenstücken, diese werden nach Art der Dachziegel angeordnet, auch ist es aus Schlamm und kleinen Schneckenhäusern zusammengesetzt. In zahlreichen Arten, deren jede

auf charakteristische Art ihr Gehäuse baut, sind diese Thiere in Deutschland vertreten und breiten sich über die Erde aus.

Limnophilus rhombicus Linné. Körperlänge 16—18 Mmt. Braungelb; mit graulichem Hinterleib, Vorderflügel braungelb, mit dunkelm Längswisch von zwei rautenförmigen, weißlichen Flecken unterbrochen, am Außenrande braunfleckig, Hinterflügel glashell, Adern und Spitze gelblich. Juni.

Gehäuse der Larve aus quergelegten Pflanzenstückchen zusammengesetzt; durch stetig spiralige Anordnung derselben bildet sich nach innen eine cylindrische glatte Röhre, während von außen das Gehäuse ungeordnet rauh erscheint.



Limnophilus rhombicus Linné.

Die Larven der Wassermotten sind unter dem Namen Sprockwürmer bekannt, ihre Gehäuse sind zum Theil sehr kunstvoll erbaut, wie die vorstehende Zusammenstellung einiger dieser Gehäuse zeigt. Bewohnen die vorerwähnten Arten Gehäuse, welche dem Thier freie Ortsveränderung gestatten, so gibt es auch wieder andere, welche fest an Steine angebaut werden, und diese finden sich meist in schnellfließenden Bächen und sind aus kleinern und größern Steinen zusammengefügt; indem eine Art ihre Gehäuse mit einem großen Stein, oft bedeutend größer als die ganze Wohnung, bedeckt, heften andere Arten ihr jederseits einen größern Stein an oder fügen außer diesen auch noch vorn und hinten jederseits einen etwas kleinern an. Andere Gehäuse erscheinen als regellos gehäufte Steinbrocken, von innen betrachtet erscheinen die Wände aber glatt, indem die Steinchen mosaikartig zusammengefügt sind. Noch andere Eigenthümlichkeiten lassen sich an den freien Gehäusen bemerken. Als Baumaterial werden von einigen die Gehäuse lebender kleinerer Wassermotten verwendet, andere nehmen Schneckenhäuser und kleine Muscheln; einige heften ihren Gehäusen Schwimmbalken an, leichte Holzstückchen, die, der Länge nach angefügt, das Gehäuse überragen, oder sie beschweren es vorn durch einen Stein. Eins der merkwürdigsten Gehäuse besteht aus viereckigen Stückchen heller und dunkler Holztheilchen, die zu einem vierseitigen Köcher zusammengefügt sind; durch den regelmäßigen Wechsel von Hell und Dunkel gewinnt er noch an Zierlichkeit. Andere Arten fertigen ihre Gehäuse aus pergamentartig erhärtendem Spinnstoff; so finden sich auf den Schalen der Teichmuscheln nicht selten flache, schwarze Gehäuse von der Gestalt eines Brillenfutterals, vorn und hinten mit offenem Spalt. In der Ruhe liegt das Gehäuse flach auf und ist von der innewohnenden Larve mit vier Fäden, den vier Ecken entsprechend, an die Unterlage befestigt; will der Bewohner aber einen neuen Weideplatz aufsuchen, löst er die Banden, richtet sein Häuschen auf eine schmale Kante auf und wandelt mit ihm von dannen.

Die Nahrung der Larven scheint nur dem Pflanzenreich entnommen zu werden und in verwesenden Resten wie in Algen zu bestehen, während sie selbst den Fischen und anderm Wassergethier zur Nahrung dienen; selbst eine Schlupfwespe taucht in das Wasser hinab und legt ihre Eier in Larven fester Gehäuse ab.

Zweite Familie: Flachflügler, Planipennia.

Familiencharakter. Mundtheile frei, Kiefer entwickelt, Flügel gleichartig, hintere nie gefaltet, in der Ruhe dachig oder horizontal, selten verkürzt, verkümmert oder fehlend.

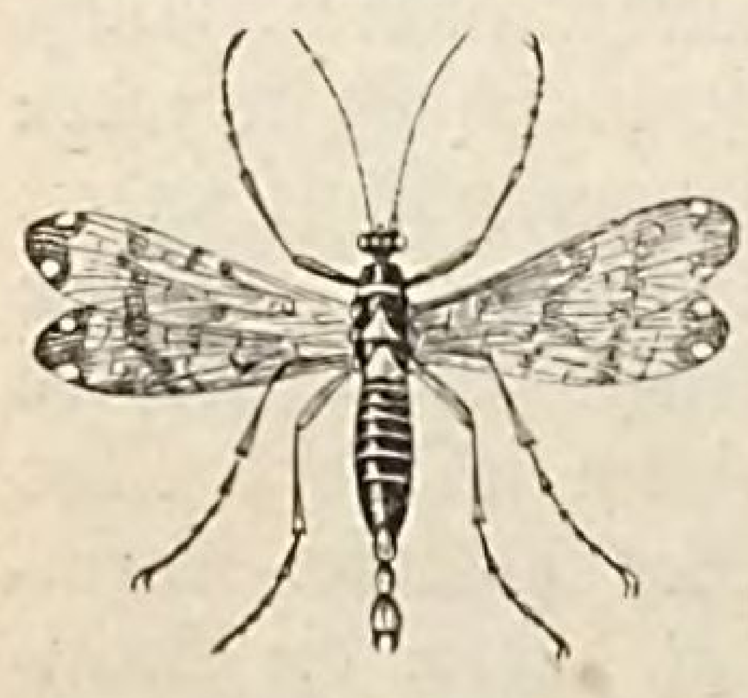
Larven, in Gestalt und Lebensweise verschieden, leben theils frei im Wasser, theils auf dem Lande.

A. Kopf rüsselartig verlängert.

Schnabelfliegen.

Erste Gattung: Panorpa *Linné*. Skorpionsfliege.

Alle vier Flügel einander gleich, liegen in der Ruhe flach zu beiden Seiten des Hinterleibes, dieser endet beim Weibchen spitz, beim Männchen schwanzartig verdünnt mit einer Scherenzange. Kopf nach unten rüsselartig verlängert, Fühler borstenförmig. Auf Gebüsch.



Gemeine Skorpionsfliege (Panorpa communis Linné).

Larven grau, unten heller, die hornigen Theile braun; der ganze Körper mit dicken, Borsten tragenden Warzen besetzt. Leben in der Erde von faulenden Stoffen vom Juni bis zum September. Wenige deutsche Arten, welche untereinander sehr ähnlich gefärbt sind.

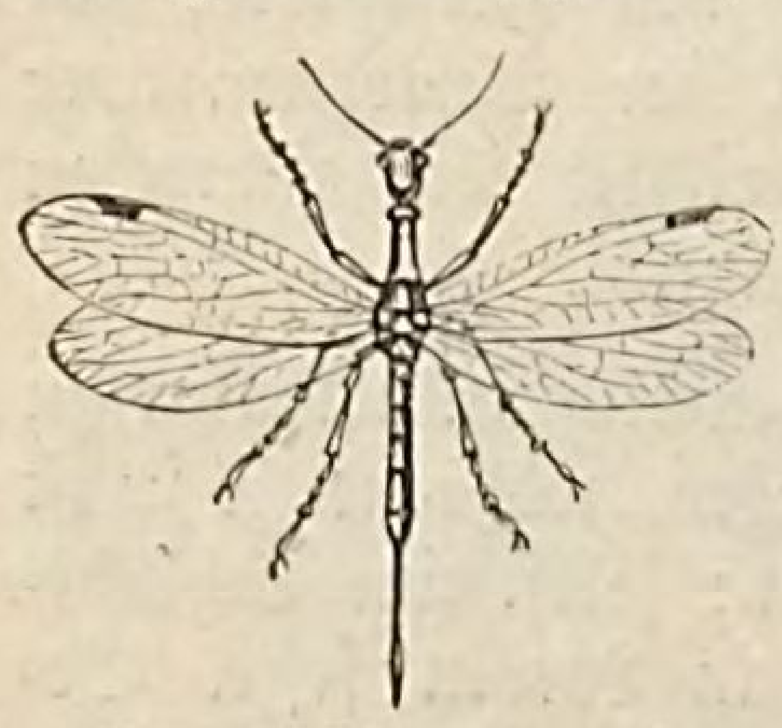
Panorpa communis Linné. **Gemeine Skorpionsfliege.** Körperlänge 13—15 Mmt. Flügel kaum gefärbt, eine breite Querbinde unter dem Flügelmal und mehrere Flecke schwarz, Körper braunschwarz, glänzend, Schildchen und Beine gelb, Rüssel und Hinterleibsspitze beim Männchen braunroth. Lebt vom Raub und ist an ihrer sonderlichen Gestalt und Zeichnung leicht zu erkennen; von andern Arten unterscheidet sich das Männchen dadurch, daß der fünfte Hinterleibsring länger ist als der sechste.

B. Kopf nicht rüsselartig.

Kamelhalsfliegen.

Zweite Gattung: Raphidia *Linné*. Kamelhalsfliege.

Kopf breiter als der Vorderrücken, nach hinten verschmälert, Vorderrücken wenigstens doppelt so lang als breit, Fühler kurz, Flügel wenig an Größe verschieden, grobmaschig, in der Ruhe dachig; Weibchen mit lang vorragender Legescheide. Bewegliche, an Stämmen nach Raub umherspürende, eigenthümlich gebildete Thiere.



Raphidia crassicornis Schummel.

Larven häutig, der länglich viereckige Kopf und der Vorderrücken hornig, Hinterleib lanzettlich gestreckt. Braun, heller gestreift; mit gleicher Beweglichkeit hinter Baumrinden und an Stämmen auf Raub spürend. Die Puppe frei, sehr beweglich, öffnet beunruhigt die Kiefer. Mehrere deutsche Arten.

Raphidia crassicornis Schummel. Körperlänge 10 Mmt. Schwarz; Beine braungelb, Kopf fast quadratisch mit abgerundeten Hinterecken, Randmal ohne Querader, dunkel rothbraun, Fühler dick Juni; an Eichen.

Schlammfliegen (Sialidae).

Dritte Gattung: Sialis *Leach.* Schlammfliege.

Kopf kaum breiter als der Vorderrücken, der, obwol viel breiter als lang, doch gegen den stark entwickelten Mittelleib halsartig erscheint; Fühler borstenförmig, Flügel grobmaschig mit dunkel gefärbter Flügelhaut, die hintern am Grunde viel breiter als die vordern, in der Ruhe dachig angelegt, den Körper weit überragend, viertes Fußglied herzförmig. In der Nähe von Gewässern.

Larven häutig, nur der Kopf und die drei Brustringe hornig. Sechs Augen, Beine lang, gewimpert, Hinterleib mit seitlichen Kiemenfäden und langer gefiederter Endborste. Leben im Wasser von Raub und schwimmen behende; im ersten Frühjahr erwachsen, verpuppen sie sich am Ufer in der Erde. Nur zwei deutsche Arten; allgemein verbreitet:

Sialis lutaria Linné. Körperlänge 8—12 Mmt. Schwarz; Flügelhaut bräunlich, Vorderflügel am Grunde des Vorderrandes gelblich. Ueberall an Bächen und Sümpfen im Mai und Juni gemein.

Breitflügler (Planipenniae).

Flügel durch zahlreiche Queradern fein genetzt oder nur mit wenigen Queradern, dann aber dicht weiß bestäubt.

Larven mit geschlossener Mundhöhle, die Oberkiefer zu Zangen ausgebildet, mit denen sie die ergriffene Beute aussaugen.

Fühler borsten- oder schnurförmig; Saugkiefer der Larven ungezähnt.

Vorderbeine sind Raubbeine.

Vierte Gattung: Mantispa *Illiger.*

Flügel fast gleich, glashell, Fühler sehr kurz, dick, schnurförmig, Vorderrücken sehr langgestreckt, trägt vorn, trompetenförmig erweitert, die Raubbeine.

Mantispa styriaca Poda. Körperlänge 13 Mmt. Braungelb, violettbraun gefleckt; Flügel mit schwarzen, theilweise braunen Adern und gelbbraunem Mal. In Süddeutschland auf sonnigen Abhängen, in Gebirgsgegenden. Eier gestielt.

Larve langgestreckt, hinten verschmälert, Saugzangen gerade, spitz, aneinanderliegend, Fühler lang. Schmuzig rosenfarben, röthlich gefleckt; dringt jung in einen Eiercocon einer Spinne ein, in dem sie in veränderter Gestalt schmarotzt, verläßt reif denselben und verpuppt sich in grobmaschigem, ovalem, gelblichem Cocon.

Alle Beine sind Laufbeine.

a. Fühler schnur- oder borstenförmig.

Fünfte Gattung: Coniopteryx *Haliday.*

Flügel wie der ganze Körper mehlig bestäubt, mit wenig Queradern, Fühler schnurförmig, Vorderrücken sehr kurz. Kleine mottenartige Thierchen.

Coniopteryx tineiformis Curtis. Körperlänge 2—3 Mmt. Grau; überall weiß bestäubt, alle Flügel einander fast gleich. Vom Juli bis September auf Laub- und Nadelholzbäumen. Larve lebt von Schildläusen.

Sechste Gattung: Osmylus *Latreille.*

Vier glashelle Flügel mit zahlreichen Queradern, die vordern länger und breiter als die hintern, Fühler kurz, schnurförmig.

Osmylus chrysops Linné. Körperlänge 13—18 Mmt. Grauschwarz; mit hell rothbraunem Kopf, Vorderflügel braun gefleckt mit schwarzbraun und gelb wechselnden Adern. An Gebirgsbächen; im Mai.

Larve länglich lanzettförmig; Saugzangen aufwärts gekrümmt, säbelförmig, weit über kopflang, Fühler vielgliederig, Beine kurz, fein. Grau oder bräunlich mit schwarzen Warzen, Saugkiefer braun. Lebt unter Steinen an Bächen und verwandelt sich in eiförmigem, schmuzigweißem, grobmaschigem Cocon zur Puppe.

Siebente Gattung: Hemerobius *Linné*. Florfliege.

Flügel mit zahlreichen Längs- und Queradern, die vordern größer als die hintern; die erste Querader am Vorderrande der Flügel gabelt sich und läuft im Bogen zur Flügelwurzel zurück, Fußglieder einfach, Fühler perlschnurförmig.

Larven gestreckt lanzettförmig, Saugkiefer sehr kurz, einwärts gebogen, breit, Taster, kurz und dick, enden spindelförmig; Fühler dick, borstenförmig, Beine kurz und stark. Violettbraun mit lichter Längslinie, gefleckt oder ganz braun. Leben unter Blattläusen auf Laub- wie Nadelholz, einige Arten bergen ihren Leib ganz unter den ausgesaugten Opfern, daß nur die Saugkiefer freibleiben; unter solcher Verhüllung gleichen sie kaum einem lebenden Wesen. Verwandlung in ovalem, weißlichem, grobmaschigem Cocon, in welchem sie theilweise als Puppe überwintern.

Vorderflügel geschweift.

1. **Hemerobius phalaenoides** Linné. **Falterartige Florfliege.** Körperlänge 8—9, Vorderflügel 13 Mmt. lang. Unter der Spitze bogig ausgeschnitten, braungelb mit braunen, verästelten Linien und braunem Längsstrich an der Spitze, in der Mitte des Hinterrandes ein weißer, braun eingefaßter Fleck, Hinterflügel glashell, ungefärbt mit braungelben Adern, Körper braungelb. Bei geschlossenen Flügeln gleicht diese Florfliege einem dürren Blatt und entzieht sich durch diese Aehnlichkeit vielfach den Nachstellungen. Zuweilen auf Rüstern häufig; Juni.

Vorderflügel gerundet.

2. **Hemerobius humuli** Linné. **Hopfenflorfliege.** Körperlänge $6\frac{1}{2}$ Mmt. Gelb, zum Theil bräunlich gezeichnet; Vorderflügel wasserhell, mit braunem Fleck am Hinterrande und blaßbräunlichen Nebelflecken gegen die Spitze, Längsadern weißlich, braun punktirt, Queradern braun, Hinterflügel wenig gezeichnet. Vom Juni bis September. Noch mehrere verwandte Arten finden sich in Deutschland verbreitet.

Achte Gattung: Chrysopa *Leach*. Goldauge.

Flügel wie bei Hemerobius, die erste Querader am Vorderrande der vordern nicht gegabelt, gerade, ungefleckt; Fußglieder einfach, Fühler borstenförmig, Augen goldglänzend.

Larven länglich lanzettförmig, seitlich behaart oder mit gestielten, lang beborsteten Warzen, Saugkiefer länger als der Kopf, einwärts gebogen, schmal, Taster und Fühler fein, Beine zart und lang, Haftlappen der Füße lang gestielt. Färbung verschieden, blaß gelbgrün oder violettbraun; leben als „Blattlauslöwen“ frei unter den Blattläusen. Die Verwandlung zur Puppe erfolgt in ziemlich derbem, fast lederartigem, kugeligem, weißem Cocon. Die Eier stehen an der Unterseite von Blättern u. s. w. truppweise auf langen, dünnen Stielen befestigt beisammen. In zahlreichen Arten über die Erde verbreitet; mit 16 deutschen Arten.

1. Chrysopa vulgaris Schneider. **Gemeines Goldauge.** Körperlänge 8—9 Mmt. Grün mit heller Längslinie, alle Flügeladern grün, grünlichgelb oder roth, Fühler, Taster und Füße blaßgelb, zuweilen ganz röthlich. Ueberall gemein findet sich diese Art das ganze Jahr hindurch und kommt besonders im Herbst häufig in die Zimmer.

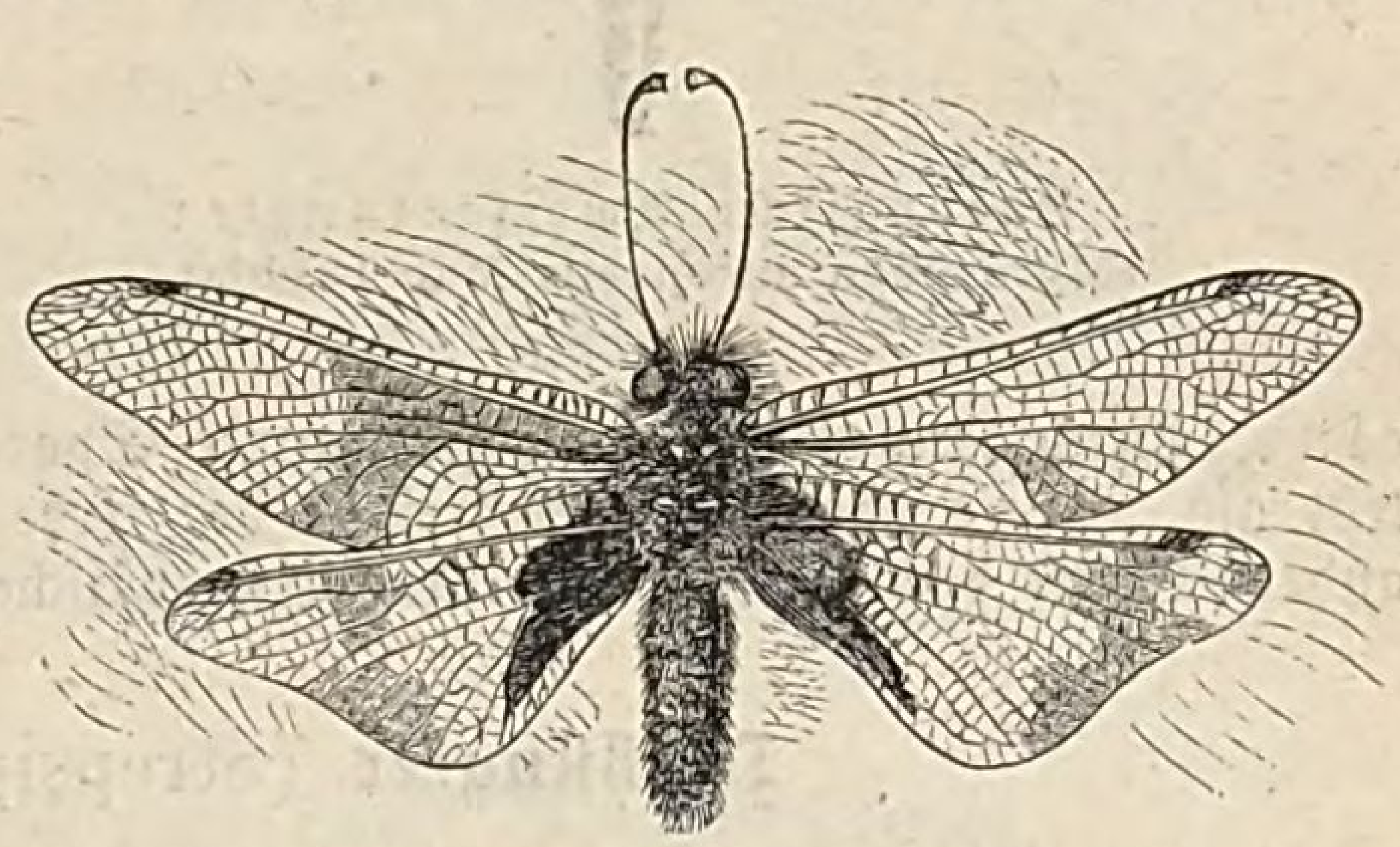
2. Chrysopa perla Linné. Körperlänge 11 Mmt. Blaugrün, schwarz gezeichnet; Fühler blaß röthlichbraun, die Längsadern der Flügel größtentheils grün, im übrigen wie die Queradern schwarz, Vorderflügel sehr breit. Ueberall, vom Mai bis zum September auf Gebüsch gemein.

Im Süden Europas und in südlichern Ländern zeichnet sich die verwandte Gattung Nemoptera Latreille durch sehr lange, streifenförmige Hinterflügel aus.

b. Fühler keulenförmig oder geknopft; Saugkiefer der Larven gezähnt.

Neunte Gattung: Ascalaphus *Fabricius.* Schmetterlingshaft.

Fühler wenigstens körperlang, an der Spitze geknopft, Netzaugen durch eine Querfurche getheilt, Kopf dicht und lang behaart, Flügel bunt, schmetterlingsartig gefleckt, Hinterflügel in der Mitte am breitesten. Männchen mit Haltzange.

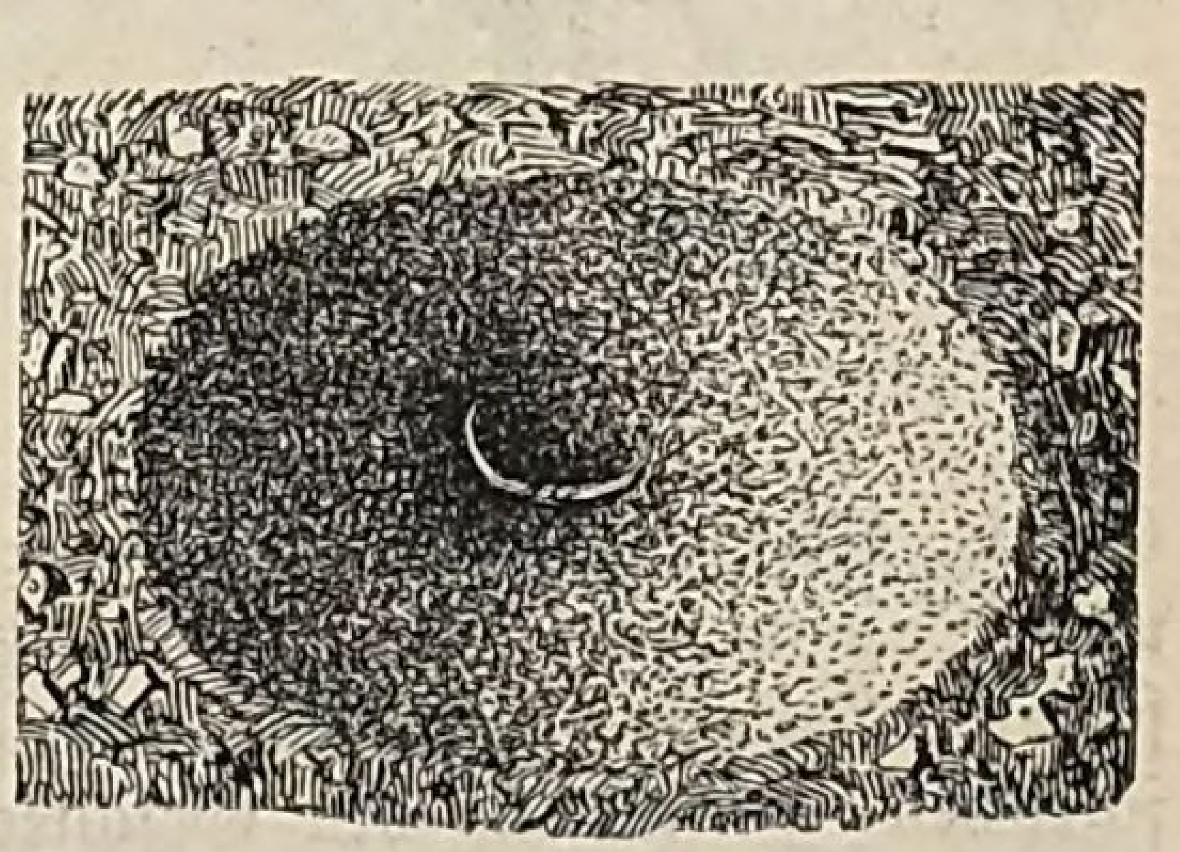

Ascalaphus macaronius Scopoli.

Larven gedrungen mit fast quadratischem Kopf, hinten fast cylindrisch, mit dicken, schuppenartigen, abstehenden Borsten besetzt, welche vom zweiten Brustringe ab seitlich auf gestielten Warzen stehen. Leben im Grase vom Raube anderer Kerfe und verwandeln sich dort im Juni in einem weichen, kugeligen Cocon. Die wenigen Arten gehören dem Süden Europas an; die nördlichste Art ist:

Ascalaphus macaronius Scopoli. Körperlänge 19—20 Mmt. Schwarz, gelb gezeichnet; alle Schienen ganz gelb, Flügel schön gelb, die vordern gegen die Spitze und am Hinterrande fast wasserhell, mit schwarzbraunem, großem, gelb durchnetztem Fleck, die hintern am Grunde und an der Spitze, hier einen hellen Fleck umschließend, schwarzbraun. Auf sonnigen Bergwiesen Süddeutschlands.

Zehnte Gattung: Myrmeleon *Linné.* Ameisenjungfer.

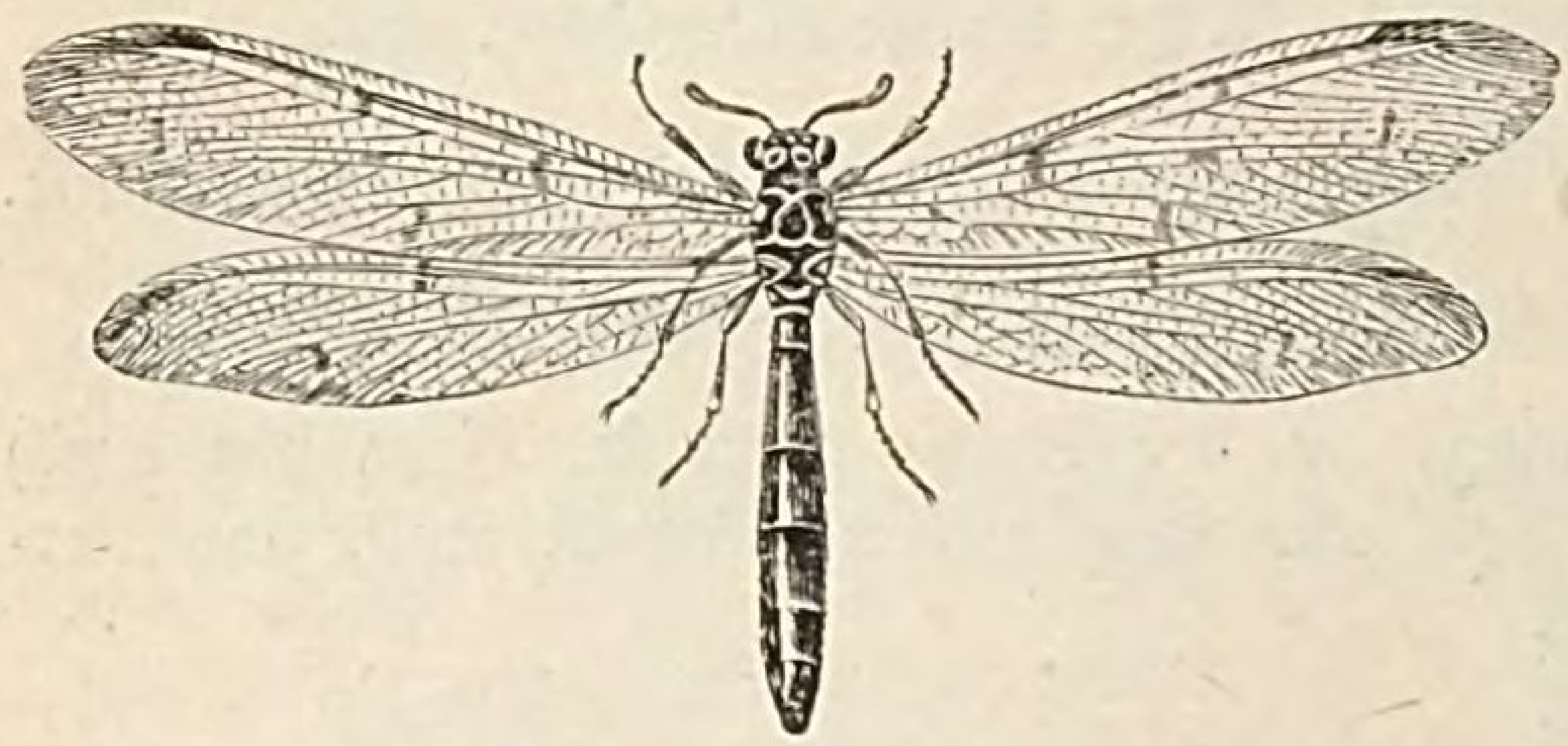
Fühler kurz, keulenförmig, Augen ungetheilt, Flügel gestreckt, zuweilen gefleckt, Hinterleib langgestreckt. Fliegen selten am Tage, leben vorzugsweise in Sandgegenden. Die Weibchen verstreuen ihre kleinen Eier in den Sand.


Fanggrube des Ameisenlöwen.

Die Larven, „Ameisenlöwen" genannt, sind gedrungen, mit Warzen und Borsten reichlich besetzt, letzter Hinterleibsring kugelig. Sie leben in trockener Erde und Sand, in welchen sie, rückwärts im Kreise sich bewegend, eine trichterförmige Grube aushöhlen, an deren Grunde sie im Sande verborgen auf Beute lauern. Kleine hineinfallende Insekten ergreifen sie mit den allein sichtbaren Kieferzangen

und schleudern sie nach dem Aussaugen wieder heraus. Die Verwandlung erfolgt in kugelrundem, reichlich mit Sand verwebtem, festem Cocon. Nach dem Ausschlüpfen lassen die Ameisenjungfern als Ausscheidungen kalkige Körper von etwa 1 Mmt. Dicke, bei dreifacher Länge, von gelblicher Färbung fallen, welche früher allgemein für die Eier gehalten wurden.

1. **Myrmeleon europaeus** Mac Lachlan. **Europäische Ameisenjungfer.** Körperlänge 18—30 Mmt. Schwarzgrau, gelb gezeichnet; Flügel braunfleckig mit hellern und dunklern Adern, Fühler kürzer als Kopf und Bruststück, Beine gelbbraun.



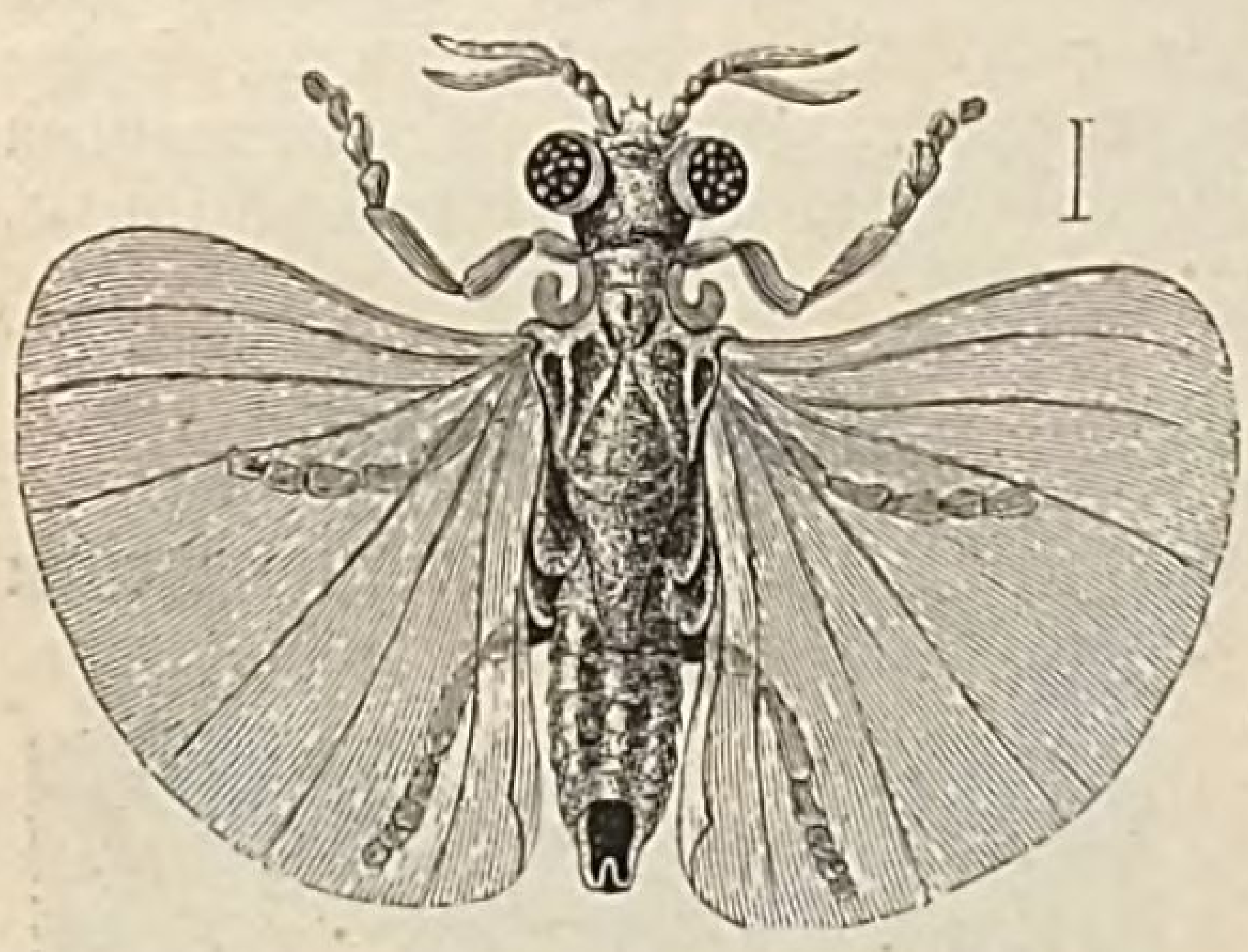
Europäische Ameisenjungfer (Myrmeleon europaeus Mac Lachlan).

2. **Myrmeleon formicarius** Linné. **Gemeine Ameisenjungfer.** Körperlänge 25—32 Mmt. Schwarz, blaßgelb gezeichnet; Flügel ungefleckt, ihre Adern schwarz und weißlich, das Mal milchweiß, Beine braungelb, Spitze der Schenkel und Schienen wie die Füße braun.

Eine dritte deutsche Art mit gefleckten Flügeln, Myrmeleon tetragrammicus Fabricius, durch längere Fühler, gekrümmte Sporen an den Vorderschienen unterschieden, lebt als Larve ohne Trichter frei in der Erde von Ameisen; sie gehört nebst manchen andern Arten dem Süden an. Außereuropäische Arten erreichen eine ansehnliche Größe.

Drehflügler (Strepsipterae *Kirby*).

Bevor wir uns zu den Kerfen mit unvollkommener Verwandlung wenden, müssen wir noch einer kleinen Familie gedenken, deren Stellung im System noch nicht als endgültig entschieden zu betrachten ist. Unter den übrigen bekannten Kerfordnungen finden wir kein ähnliches Vorkommen; die ganze Lebensgeschichte dieser kleinen Thiere, ihr Körperbau wie die Art ihrer Fortpflanzung ist so eigenartig, daß die Aufstellung einer besondern Ordnung: Strepsiptera, wie es Westwood und andere Gelehrte wollen, die einfachste Lösung der schwebenden Frage ist. Der Entdecker Rossi sah sie für Hautflügler an, Lamarck zählt sie den Fliegen zu, Burmeister, Schaum, Lacordaire u. a. stellen sie zu den Käfern, während Gerstäcker u. a. sie den Netzflüglern anreihen.



Xenos Rossi.

Die Drehflügler oder Fächerflügler — von denen die Gattungen Elenchus Curtis, Halictophagus Curtis, Myrmecolax Westwood, Stylops Kirby und Xenos Rossi als Schmarotzer von Hautflüglern bekannt geworden, eine sechste Gattung: Triaena Menge, wurde von ihnen aus dem Bernstein beschrieben — sind in den Geschlechtern so überaus verschieden, daß beide für sich betrachtet werden müssen. Vorstehende Abbildung veranschaulicht das Männchen eines Xenos in sehr starker Vergrößerung; gespaltene Fühler, große vorquellende Augen, die als ein Haufen runder Einzelaugen erscheinen,

klauenlose Füße, verkümmerte Vorderflügel, breite, häutige, fächerartig zu faltende Hinterflügel, dazu ein stark entwickelter Hinterbrustring und ein beim Lauf und Flug meist aufgekrümmter Hinterleib kennzeichnen dieses sonderbare Thier. Es entwickelt sich aus Puppen, welche sich mit ihrem vordern Ende zwischen den Hinterleibsringen von Wespen und Bienen hervordrängen. In gleicher Weise drängen sich ähnliche, puppenartige Körper an gleichen Stellen hervor, doch sie verharren in dieser Lage: es sind die Weibchen, welche an ihrem Vorderkörper den Mund und die Geschlechtsöffnung tragen. Ihr im Hinterleib des Wohnthieres verbleibender Hinterleib ist häutig, sackartig; ein Kanal durchläuft ihn, dieser vermittelt die Befruchtung und durch ihn entsteigen die jungen Larven, die sich in der Leibeshöhle entwickeln. Diese sind behende, sechsfüßige Thierchen, welche nach Art der Oelkäferlarven und ihrer Verwandten in die Nester der Bienen oder Wespen, je nach der Art, übergeführt werden. Hier dringen sie in die Larven der betreffenden Art einzeln ein, häuten sich bald darauf und werden wurmförmig, die Larve der Männchen mit spitz auslaufendem Hinterleib und gewölbtem Kopftheil, die der Weibchen mit stumpfem Leibesende und flachem Kopf. Bald nach der vollkommenen Entwickelung des Wohnthieres erfolgt auch die Entwickelung der Schmarotzer. Das Männchen der fossilen Triaena tertiaria Menge hat an Stelle der Vorderflügel langgestielte Knöpfchen.

II. Kerfe mit unvollkommener Verwandlung.

Sechste Ordnung: Orthoptera, Geradflügler.

Die Geradflügler oder Kaukerfe umfassen alle Insekten mit beißenden Mundtheilen und einer unvollkommenen Verwandlung. Unter ihnen finden wir eine Gruppe von Kerfen, welche große Uebereinstimmung im vollkommenen Zustande mit den Neuropteren haben, indem die vordern Flügel mit den hintern gleichartig sind; ihrer Verwandlung nach aber gehören sie hierher, denn ihre Larven gehen durch Häutung ohne Puppenruhe in den geschlechtsreifen, vollkommenen Zustand über. Eine andere Gruppe dieser Ordnung zeigt dagegen eine ungleichartige Beschaffenheit der Flügel; die vordern sind mehr oder weniger pergamentartig und bedecken (als Decken) die gefalteten hintern, zuweilen jedoch sind die einen oder die andern, auch beide verkürzt, verkümmert oder fehlen ganz. Die Fühler sind schnur- oder borstenförmig, nur ausnahmsweise treten geknopfte, spindelförmige oder anders gestaltete auf; die beißenden Mundtheile sind meist stark entwickelt, die Oberkiefer stark gezähnt, kräftig, die Unterkiefer mit den Kiefertastern haben einen äußern und einen innern Lappen, welch ersterer häufig, helmartig ausgehöhlt, den innern umfaßt (Helmkerfe). Die Unterlippe ist meist gespalten oder wenigstens doch von einer Längsfurche getheilt, der Hinterleib endet meist mit Anhängen, die theils dem Geschlechtsapparat angehören, theils mit diesem nichts gemein haben; zu den erstern gehören die Legestachel der Weibchen und eigenthümliche Anhänge bei den Männchen, zu den letztern Zangen, Schwanzfäden oder Borsten, die zuweilen gegliedert sind.

Die Larven der ersten Gruppe sind dem vollkommenen Thier zum Theil wenig ähnlich, zum Theil ihnen an Gestalt ziemlich gleich, sie leben theils im Wasser, theils im Trockenen; die der zweiten Gruppe sind dagegen von dem Ausschlüpfen aus dem Ei an dem Geschlechtsthier ähnlich und unterscheiden sich von ihm durch den Mangel der Flügel wie durch geringere Gliederzahl an den Bewegungsorganen. Ihnen schließen sich einige flügellose Nager an, welche kaum einer sichtlichen Verwandlung unterliegen. Alle Arten der zweiten Gruppe leben auf dem Lande theils von Raub, theils von Pflanzenkost oder faulenden Substanzen. Ihre Artenzahl ist im Verhältniß zu den Gliedern anderer Ordnungen gering. Ihr Vorkommen auf der Erde reicht bis in die älteste Steinkohlenperiode und die devonischen Schichten zurück; hier treten Formen auf, die vielfache Beziehung zu den Netzflüglern bilden.

Erste Gruppe: Pseudoneuroptera, Bolde.

Flügel dünnhäutig, gleich gebaut, meist nicht faltbar, wenig oder dicht geadert.

Die Bolde bilden den Uebergang zu den eigentlichen Geradflüglern; zu den Bolden gehören die Familien der Wasserjungfern, Eintagsfliegen, Uferfliegen, Holzläuse, Termiten und Blasenfüße.

---

1. Larven leben im Wasser; ihre Luftlöcher sind geschlossen, Athmung durch Kiemenfäden, Flügel meist vieladerig genetzt (Amphibioticae).

Erste Familie: Wasserjungfern, Libellulidae.

Familiencharakter. Vier ziemlich gleich lange, netzig geaderte, gleichartige, nicht faltbare Flügel, Ober- und Unterkiefer stark entwickelt, Taster im Munde versteckt, Fühler pfriemenförmig, sechs- bis siebengliederig, Netzaugen sehr groß, Füße dreigliederig, Hinterleib langgestreckt, Männchen mit drei bis vier Schwanzanhängen; leben vom Raub.

Larven anfangs flügellos, erhalten bei der vorletzten Häutung Flügelscheiden; sie zeichnen sich durch die Bildung der gegliederten Unterlippe aus. Diese besteht aus drei gelenkig miteinander verbundenen Stücken und stellt einen Fangarm dar, dessen letzter Theil handartig zum Ergreifen der Beute dient (s. Separatbild Fig. 3); in der Ruhe liegt dieser Theil, den Mund schließend und das Gesicht theilweise überdeckend, vor, indem die zwei übrigen Stücke zusammengeklappt der Brust zugerichtet sind (Fig. 4); bei nahender Beute streckt das Thier diesen Fangarm aus, ergreift das Opfer und führt es so zum Munde. Die Bildung dieser Maske ist verschieden. Zur Zeit der Reife verlassen die Puppen das Wasser, kriechen an Baumstämmen, Schilfstengeln u. dgl. in die Höhe, die Haut platzt auf dem Rücken und der ausgebildete Kerf entsteigt der zurückbleibenden erstarrenden Hülle (Fig. 8). Die Larven leben von kleinen Wasserthieren, doch schaden die größern Arten der Fischbrut nicht wenig.



Libellen mit ihren Larven.

1 Wiesenlibelle (Libellula pratensis Müller). 2 Plattbauch (Libellula depressa Linné). 3 Larve der Wiesenlibelle raubend. 4 Larve der Wiesenlibelle ruhend. 5 Larve der Schlankjungfer (Agrion). 6 Männchen der Schlankjungfer das Weibchen festhaltend. 7 Weibchen der Schlankjungfer Eier legend. 8 Puppenhülse der Wiesenlibelle. 9, 10 Schlankjungfern in der Begattung. 11, 12 Schlankjungfern vor der Begattung, das Männchen sein Weibchen am Genick haltend.

Erste Gattung: Libellula *Linné*. Wasserjungfer.

Hinterflügel am Grunde nach hinten erweitert, Männchen mit drei Schwanzanhängen, Flügel in der Ruhe flach ausgebreitet. Meist kräftig gebaute Arten mit schnellem und geschicktem Fluge; die reifen Männchen zeichnen sich meist durch einen bläulichen Beschlag aus.

Die Augen stoßen auf dem Scheitel nicht zusammen.

1. **Libellula vulgatissima** Linné. Körperlänge 47—50 Mmt. Schwarz und gelb; Beine ganz schwarz, Bruststück gelb, vorn mit sechs schwarzen Streifen, Hinterleib mit gelber Rückenlinie, obere Schwanzanhänge des Männchens kurz, untere gegabelt. Juni, Juli.

Larve mit breiter, flacher Maske, die geschlossen nur bis zwischen die Vorderhüften reicht, Augen groß, Beine kurz und kräftig, Hinterleib lanzettförmig, lang, fast platt.

Die Augen stoßen auf dem Scheitel zusammen.

Mit flachem Hinterleib.

2. **Libellula quadrimaculata** Linné. Körperlänge 43 Mmt. Gelbbraun, schwarz behaart; alle Flügel am Grunde safrangelb und mit schwarzem Fleck am Vorderrande. Mai, Juni; an Teichen und Seen.

Larve länglich zugespitzt, fast nackt, Maske von oben sichtbar mit lappenförmig verbreiterten Fanghaken, Augen klein, knopfförmig, Beine stark behaart.

3. **Libellula depressa** Linné. **Plattbauch** (s. Separatbild Fig. 2). Körperlänge 47 Mmt. Gelblichbraun; Hinterleib sehr breit mit gelben Seitenflecken, beim reifen Männchen blau bereift, Hinterflügel an der Wurzel mit großem, schwarzem, rothgelb geadertem, dreieckigem Fleck. Juni.

Larven etwas länger als breit, behaart, Maske und Augen wie vorher.

4. **Libellula pratensis** Müller (s. Separatbild Fig. 1). Körperlänge 45—54 Mmt. Oben schwarz mit vielen gelben oder grünen Flecken, Brustseiten grünlichgelb mit schwarzen Schrägstrichen, vorn rothbraun mit zwei schmalen, grünlichen Längslinien, Stirn mit deutlichem T-Fleck, zweiter Hinterleibsring nicht eingeschnürt. Im Juni auf Wiesen.

Larve lang und schmal, nach hinten verbreitert, die drei vorletzten Hinterleibsringe mit Seitenstacheln bewehrt, Kopf breit mit sehr großen Augen, die flache Maske erreicht geschlossen die Mittelhüften, mittlere Schwanzspitze breit, an der Spitze bogig ausgeschnitten (s. Separatbild Fig. 3 und 4).

5. **Libellula aenea** Linné. **Erzfarbene Libelle.** Körperlänge 47—49 Mmt. Metallgrün; Stirn und Hinterleib ohne gelbe Flecke. Fliegt vom Mai bis Juli. Sie unterscheidet sich von den übrigen vier deutschen, metallischgrünen Arten, von denen zwei den Hochalpen angehören, durch den Mangel an gelben Flecken an Stirn und Hinterleib, hat aber mit diesen die auf dem Scheitel sich in einer Linie berührenden Augen gemein.

Larve länglich, oben gewölbt, nackt, Rückenlinie lang gedornt, Augen klein, knopfförmig, Beine lang und dünn.

Zweite Gattung: Calopteryx *Leach*.

Netzaugen durch die breite Stirn getrennt, Flügel einander gleich, gegen die Wurzel allmählich schwach verschmälert (nicht gestielt), dicht und fein genetzt, in der Ruhe aufgerichtet, metallisch gefärbte Arten; flattern an Ufern und beschilften Teichen im Juli und August. Nur zwei deutsche Arten, deren Männchen blau, deren Weibchen grün, metallglänzend sind und sich leicht durch die Färbung der Flügel unterscheiden.

Larven lang, schmal, fast cylindrisch, Beine länger als der Hinterleib, Maske lang und flach, vorn gespalten, Fühler weit über kopflang, Nebenaugen vorhanden.

1. Calopteryx virgo Linné. Körperlänge 47—50 Mmt. Flügel des Männchens ohne Mal, dunkelblau, die des Weibchens hellbraun mit weißem Mal.

2. Calopteryx splendens Harris. Körperlänge 38—49 Mmt. Flügel des Männchens wasserhell mit breiter braunblauer Mittelbinde, Adern blau, Mal fehlt; die des Weibchens grün schillernd, Geäder grün, Mal weiß.

Dritte Gattung: Agrion *Fabricius*. Schlankjungfer.

Augen durch die breite Stirn voneinander getrennt, sehr groß, Flügel am Grunde plötzlich verengt (gestielt), wasserhell, in der Ruhe meist aufgerichtet, vordere Schienen bald flachgedrückt und erweitert, bald drehrund; kleine, schmächtige Arten mit flatterndem Fluge (s. Separatbild Fig. 6, 7, 9, 10, 11, 12).

Larven dünn, cylindrisch, gleich lang gegliedert, manchmal mit Seitenstacheln, Beine schlank, hinterleibslang, Augen groß, halbkugelig, Maske sehr lang und schmal, ungespalten, Stirn stumpfspitzig, vorspringend, Schwanzkiemen blattartig, gleich lang; zahlreiche, zum Theil einander sehr ähnliche Arten von 25—36 Mmt. Körperlänge (s. Separatbild Fig. 5).

1. Agrion pennipes Pallas. Körperlänge 36 Mmt. Weißlich, schwarz gezeichnet; hintere Schienen erweitert, Vorderrücken des Weibchens dreilappig, der mittlere Lappen hornartig, nach vorn aufgerichtet. Juli.

2. Agrion puella Linné. Körperlänge 35 Mmt. Hinterkopf mit zwei blauen Flecken, Hinterleib blau geringelt, beim Weibchen bronzefarben, beim Männchen auf dem zweiten Ringe mit U-förmiger Zeichnung, Vorderrücken flachwellig, dreilappig. Ueberall vom Mai bis August.

3. Agrion minium Harris. **Rothe Schlankjungfer.** Körperlänge 34—36 Mmt. Hinterleib roth, hinten dunkel gefleckt oder mit erzfarbener Rückenlinie, Brustrücken mit zwei gelbrothen Streifen, Beine schwarz, Hinterkopf ohne helle Flecke.

In zahlreichen Arten über die Erde verbreitet; in Deutschland außer den genannten noch 15 Arten.

Zweite Familie: Eintagsfliegen, Ephemeridae.

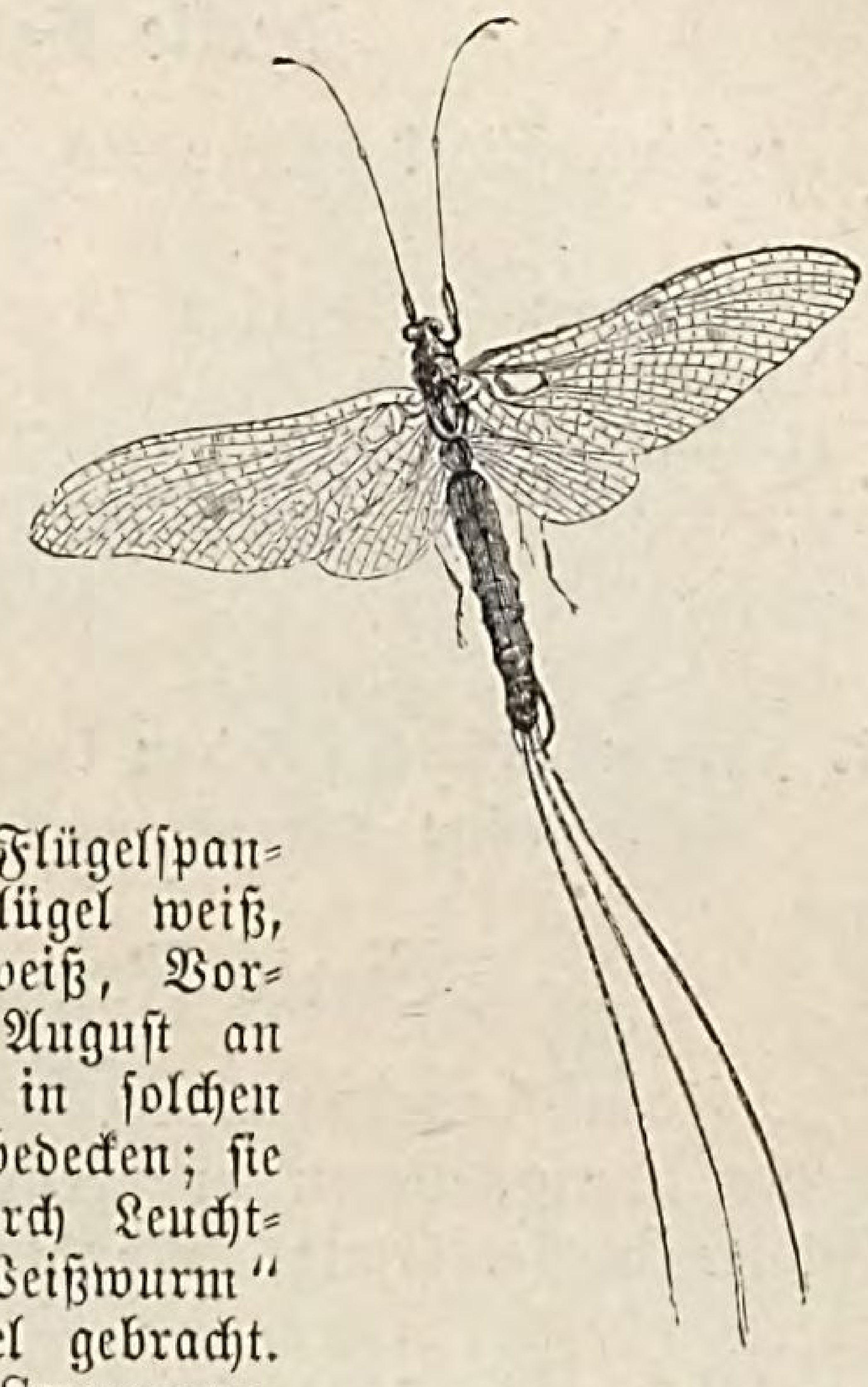
Familiencharakter. Vorderflügel breit dreieckig, Hinterflügel viel kleiner oder verkümmert, Mundtheile verkümmert, Fühler kurz pfriemenförmig, zwei- bis dreigliederig, Füße fünfgliederig, Hinterleib mit langen Schwanzfäden, Flügel in der Ruhe aufgerichtet. Leben nur kurze Zeit. Die Weibchen lassen die Eier klumpenweise ins Wasser fallen.

Larven mit Kiemen an den Seiten des Leibes, hinten meist mit gefiederten Schwanzborsten. Kopf groß, Füße eingliederig. Leben vorzugsweise in fließendem Wasser unter Steinen, an Pflanzen oder im Schlamm von Raub. Die Verwandlung zum geschlechtsreifen Thier erfolgt mit Entwickelung einer Zwischenform (Subimago), welche sich durch behaarte Flügel von dem vollkommenen Insekt unterscheidet; durch nochmalige Häutung erst erscheint dieses.

Gattung: Ephemera *Linné*.

Flügel mit zahlreichen Queradern, glashell und gefleckt oder getrübt, Netzaugen einfach, Hinterleib mit drei Schwanzfäden.

Larven graben sich mit den hierzu geeigneten Vorderbeinen Gänge in den Schlamm der Bäche und Flußufer.



Gemeine Eintagsfliege (Ephemera vulgata Linné).

1. Ephemera vulgata Linné. **Gemeine Eintagsfliege.** Flügelspannung 33—45, Schwanzfäden 24—33 Mmt. lang. Braun; Vorderflügel bräunlich oder grünlich, glashell, dunkel gefleckt, Geäder schwarz, Hinterflügel dunkler gesäumt, Hinterleib mit schwarzen Linien. An Flüssen und Bächen vom Mai bis Juli gemein.

2. Ephemera virgo Olivier. **Uferaas.** Flügelspannung 23—33, Schwanzfäden 23—24 Mmt. Flügel weiß, trübe, am Vorderrande grau, Hinterleib gelblichweiß, Vorderbeine zum Theil schwärzlich. Erscheint im August an Flüssen. Die Thiere erscheinen dann zuweilen in solchen Mengen, daß sie das Ufer mehrere Centimeter hoch bedecken; sie liefern den Fischen ein reiches Futter, werden durch Leuchtfeuer angelockt, gesammelt, getrocknet und als „Weißwurm" zum Futter für kerffressende Vögel in den Handel gebracht. Eine ähnliche Art: Ephemera longicauda Swammerdam, an den Ufern der Theiß, ist unter dem Namen „Theißblüte" bekannt.

Dritte Familie: Uferfliegen, Perlidae.

Familiencharakter. Hinterflügel so breit oder breiter als die vordern, zuweilen faltbar, Mundtheile verkümmert mit fünfgliederigen Kiefertastern, Fühler faden-, borsten- oder schnurförmig, Hinterleibsende meist mit zwei gegliederten Schwanzfäden; Flügel liegen in der Ruhe flach aufeinander oder umgeben halbcylindrisch den Leib. Die Eier werden vom Weibchen in einer Tasche am Bauch getragen und fallen als Klumpen ins Wasser.



Größte Uferfliege (Perla maxima Scopoli).

Larven, dem vollkommenen Thier ähnlich, leben im Wasser. Hinterleib mit zwei Schwanzborsten, Schenkel und Schienen lang gewimpert, Füße dreigliederig, Mundtheile beißend. Leben gern an reißend fließenden Bächen von Raub. Zahlreiche in verschiedene Gattungen vereinte Arten. Wir nennen:

Erste Gattung: Perla *Geoffroy*. Uferfliege.

Hinterflügel breiter als die vordern, faltbar, Hinterleib hinten mit zwei langen Schwanzfäden.

Perla maxima Scopoli. **Größte Uferfliege.** Flügelspannung 16—22 Mmt. Braun; Kopf rothgelb mit schwarz umrandeten Nebenaugen, Hinterleib braungelb, Vor-

derrücken mit zwei dunklern Flecken, Mittellinie und Saum schwarz, Beine gelblich, Flügel grünlichbraun. Vom Mai bis Juni an Flußufern gemein; über 100 Arten sind von diesen Thieren bekannt.

Zweite Gattung: Nemura *Latreille.*

Hinterflügel breiter als die vordern, faltbar, Hinterleib ohne Schwanzfäden.

Nemura cylindrica Degeer. Flügelspannung $6\frac{1}{2}$ Mmt. Flügel in der Ruhe cylindrisch um den Leib gerollt. Schwarz; Hinterleib oben weiß, Beine braun, Vorderflügel bräunlich. Findet sich im April und September unter Steinen. Noch in mehrern andern Arten, bei denen die Flügel meist flach liegen, verbreitet.

---

2. Larven nähren sich von trockenen Stoffen; Flügel wenig geadert, zuweilen ohne Queradern, Kiefer stark entwickelt (Corrodentiae).

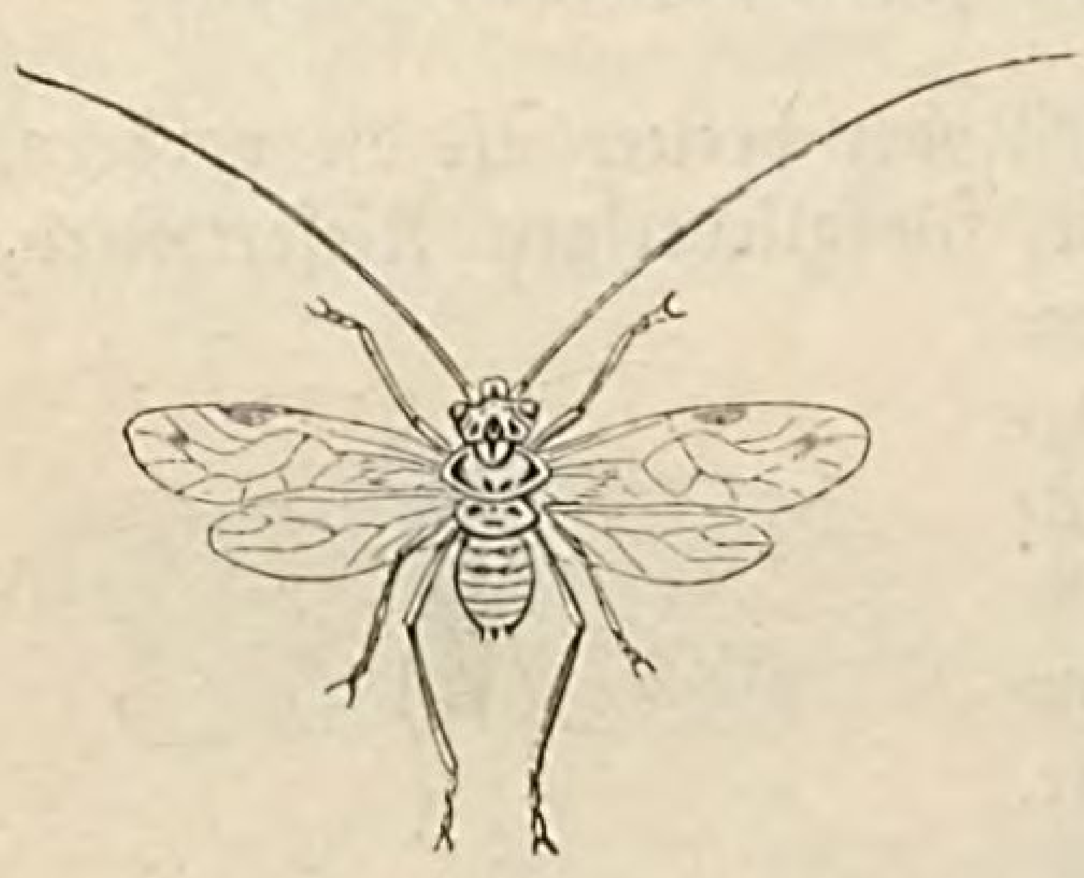
Vierte Familie: Holzläuse, Psocidae.

Familiencharakter. Körper kurz geflügelt oder ungeflügelt, Flügel wenig aderig, liegen in der Ruhe dachig, Hinterflügel klein, nicht faltbar, Fühler borstenförmig, Mundtheile entwickelt, Lippentaster verkümmert, Augen vorragend, mit Nebenaugen, Füße zwei- bis dreigliederig; kleine Thiere. Leben von Naturalien aller Art und in Holz.

Gattung: Psocus *Latreille.* Holzlaus.

Flügel vollkommen entwickelt (Holzläuse).

1. **Psocus longicornis** Fabricius. **Langfühlerige Holzlaus.** Flügelspannung 12 Mmt. Fühler weit länger als die Flügel, diese glashell, ungefleckt oder mit sehr wenig Flecken; schwarz und gelb gezeichnet. August; größte europäische Art.



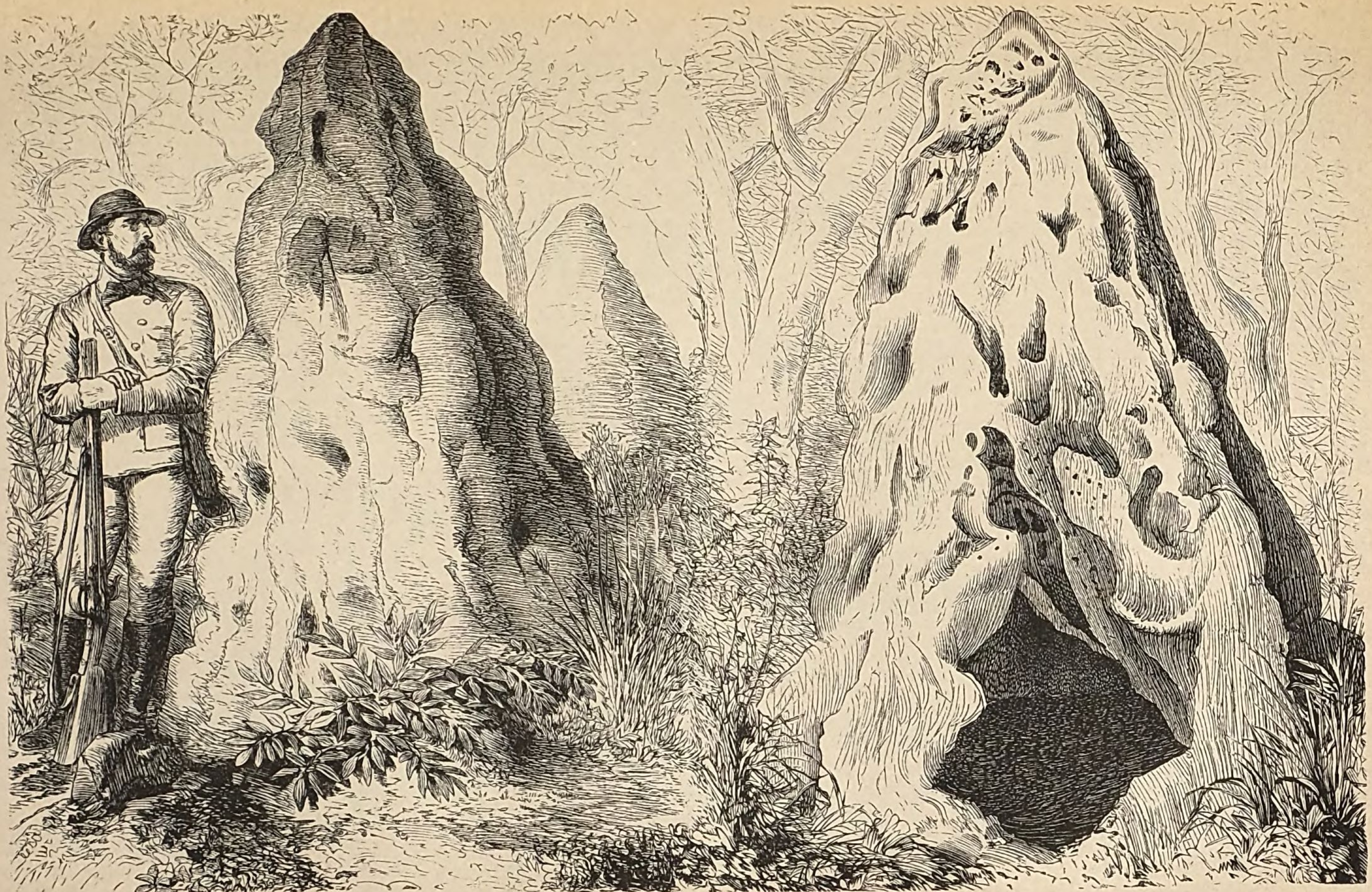
Langfühlerige Holzlaus
(Psocus longicornis Fabricius).

Flügel verkümmert oder fehlend (Bücherläuse).

2. **Psocus pulsatorius** Linné. **Gemeine Staublaus.** Körperlänge $1\frac{1}{2}$—2 Mmt. Flügelstummel schuppenartig, Schenkel schwach verdickt, bleich, stellenweise röthlich, Augen gelb. In alten Büchern, bei Naturalien und Vorräthen aller Art; zernagen zarte Insekten vollständig. Aus Insektensammlungen vertreibt man sie durch Carbolsäure und Kreosot, zu gleichen Theilen auf Schwamm gemischt; oder tödtet sie durch Hitze.

Fünfte Familie: Termiten, Termitidae.

Familiencharakter. Geflügelt oder ungeflügelt, Flügel länger als der Leib, leicht abfallend, gleich lang, schmal, mit wenigen Queradern, in der Ruhe flach aufliegend; Fühler schnurförmig, zwei Nebenaugen vorhanden,



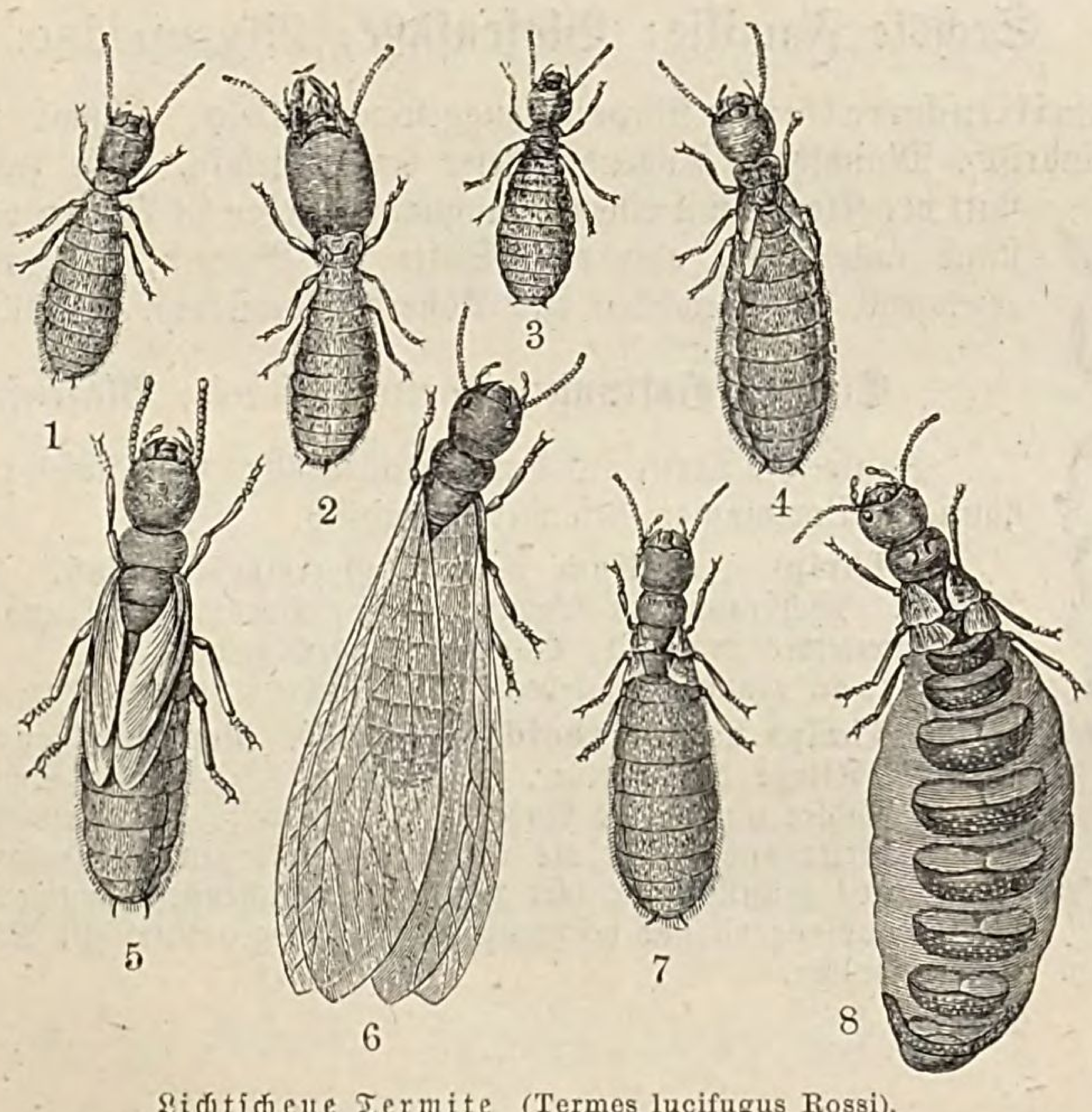
Termitenbauten aus Westafrika.

Oberkiefer stark, mehrzähnig, Taster deutlich, Füße viergliederig. Leben wie die Ameisen gesellig, meist in festen großen Hügeln.

Einzige Gattung: Termes *Linné*. Termite.

Die Arten gehören bis auf zwei südeuropäische den Tropen an, und es sind einige durch Pflanzen zuweilen in die Treibhäuser auch nach Deutschland verschleppt worden. So richtete Termes flavipes Kollar bedeutende Verwüstungen in den Glashäusern von Schönbrunn bei Wien an.

Termes lucifugus Rossi. **Lichtscheue Termite.** Körperlänge 6—9, Flügelspannung 18—20 Mmt. Dunkel schwarzbraun, braun behaart; Spitzen der Schienen und der Füße gelblich, die der Fühler- und Tasterglieder weißlich. Die nachstehenden



Lichtscheue Termite (Termes lucifugus Rossi).
1 Arbeiter, 2 Soldat, 3 junge Larve, 4 ältere Larve, 5 männliche Puppe, 6 Männchen, 7 Weibchen, 8 befruchtetes Weibchen.

Abbildungen geben uns eine Vorstellung von diesen sonderbaren Thieren, bei welchen viererlei Individuen vorkommen, indem zu den geflügelten Männchen und Weibchen, den ungeflügelten Arbeitern sich noch ungeflügelte, durch ungeheuere Entwickelung des Kopfes auffallende „Soldaten" gesellen, denen die Bewachung der Baue obliegt. Das hier nur mit Flügelstummeln versehene Weibchen schwillt nach der Befruchtung stark an, und sein Hinterleib vergrößert sich mit der Zeit ins Ungeheuere; an einem Tage vermag ein Weibchen 80000 Eier zu legen. Sie legen ihre Nester in Baumstümpfe an und glätten die Gänge und Hohlräume mit ihrem Unrath, welcher ihnen ebenso zum Verdichten des Nestes dient.

Heimat: Die Mittelmeerländer. Man kennt gegen 100 Termitenarten. In tropischen Ländern gehören sie zu den lästigsten und gefährlichsten Kerfen. In starken Colonien sind sie zahlreich verbreitet und greifen alles Holzwerk derart an, daß sie sein

Inneres zerstören und in Staub verwandeln, ohne das Aeußere zu verletzen. Viele Arten errichten aus Erde und Thon Bauten, welche manchmal über 3, selbst 5 Mt. hoch und so fest sind, daß sie einen Menschen tragen können. Diese Thonbauten erheben sich anfangs mit zahlreichen Spitzen versehen, die untereinander später verbunden werden; nach Vollendung des Baues hat dieser die Gestalt eines riesigen Ameisenhaufens mit 15—18 Mt. Umfang. Andere Arten krönen ihren Bau mit überspringendem Dach; viele Arten bauen unterirdische Nester oder leben in und an Bäumen. Die Verheerungen, die diese Thiere anrichten, sind ungeheuer, da sie ihre Vernichtung nicht auf Holzwerk, Möbel, Balken allein beschränken, sondern alle organischen Stoffe angreifen und selbst lebende Bäume zerstören.

---

3. Larven auf lebenden Pflanzen schmarotzend.

Sechste Familie: Blasenfüße, Physopodae.

Familiencharakter. Körper langgestreckt, klein, schmal und flach, Kopf cylindrisch, Mundtheile saugend, Kiefer borstenförmig, Füße zweigliederig, statt der Klauen mit einem Saugnapf. Leben in Blüten von Blütenstaub und Honig oder vom Safte der Blätter, misfarbige Flecke erzeugend, und bewirken das Absterben derselben, deshalb schädlich.



Getreideblasenfuß (Thrips cerealium K.).

Einzige Gattung: Thrips *Linné*. Blasenfuß.

Zahlreiche Arten auf den verschiedensten Gewächsen; durch ihr häufiges Vorkommen besonders schädlich.

1. **Thrips cerealium** Kirby. **Getreideblasenfuß.** Körperlänge 2 Mmt. Pechbraun bis schwarz; Füße, Vorderschenkel und Einschnitte des Hinterleibes strohgelb, Männchen ungeflügelt.

Larven orangegelb; leben in den Aehren unserer Getreidearten.

2. **Thrips haemorrhoidalis** Bouché. **Rothafteriger Blasenfuß, schwarze Fliege** der Gärtner. Körperlänge $1\frac{1}{4}$ Mmt. Schwarzbraun; Augen, Fühler und Beine blaßgelb, Flügel weiß, Hinterleibsspitzen rothbraun, kürzer und breiter als vorige Art, mit fein gegittertem Leib.

Larve grünlichgelb; lebt auf den verschiedensten Topfgewächsen, die Blätter aussaugend und beschmuzend. Als Gegenmittel gilt Räuchern mit Insektenpulver.

Zweite Gruppe: Orthoptera, Geradflügler.

Diese Gruppe umfaßt die übrigen Kerfe mit unvollkommener Verwandlung und beißenden Mundtheilen, deren Larven die Gestalt der Geschlechtsthiere haben und nur durch die Minderzahl der Fuß- und Fühlerglieder wie durch den Mangel ausgebildeter Fangarme, wenn das Geschlechtsthier solche trägt, sich unterscheiden. Hierher gehören die Ohrwürmer, Schaben, Fangheuschrecken, Gespenstheuschrecken, Werren, Grillen, Laubheuschrecken, Schnarrheuschrecken und Lappenschwänze. Alle leben auf dem Lande, auch im Larvenzustande; nur ausnahmsweise finden sich Arten der Springschwänze auf der Oberfläche stehender Gewässer scharenweise ein.

a. **Cursoria** (mit Laufbeinen).

Erste Familie: Ohrwürmer, Forficulinae.

Familiencharakter. Der langgestreckte Körper endet mit einer beweglichen Kneipzange, deren Schenkel bei den Männchen nach außen gekrümmt und am Grunde gezahnt, bei den Weibchen einander anliegend und ungezahnt sind. Der gerade, vorgestreckte Kopf mit nach vorn gerichtetem Mund hat keine Nebenaugen, die verkürzten aderlosen Decken sind hornartig und unter ihnen verborgen, nur mit einer Hornspitze vorragend, liegen dreifach zusammengelegte, häutige Fügel, deren Enddrittel überdies zierlich fächerartig zusammengefaltet ist. Es sind lichtscheue Thiere, die sich unter Steinen, loser Baumrinde, in trockenen Blättern und ähnlichen Schlupfwinkeln gern verbergen; sie leben von Pflanzen, organischen Abgängen, stellen aber auch kleinen Kerfen nach, besonders Blattläusen und blätterbewohnenden Räupchen. Nur selten gelangen sie absichtslos in die Gehörgänge schlafender oder im Grase liegender Menschen, in solchem Falle sind sie durch Eingießen von Baumöl leicht zu entfernen; daß ein solches Hineinkriechen wirklich einmal geschehen kann, vermag ich zu bestätigen. Weit mehr Schaden verursachen sie durch Abfressen von Sämlingen; auch zerstören sie nächtlicherweile auf den Spannbretern aufgespannte Kerfe, dem Sammler zum Verdruß. Im erstern Falle kann man ihnen Verstecke, als alte Hornhufe, umgekehrte Blumentöpfe, ausgehöhlte Kartoffeln, Rindenstücke und ähnliche Sachen, darbieten und sie so in seine Gewalt bekommen; im andern Falle muß man die Spannbreter schützen durch starkriechende Stoffe, Kampher, Naphthalin, sie unter Drahtglocken setzen oder sonstwie verwahren. Die Verwandlung ist sehr unvollkommen; überwintert legen die Weibchen im Frühjahr Eier, welche sie wie die ausschlüpfenden Jungen, die sich bei Gefahr um die Mutter scharen, bewachen und vertheidigen. Beim Anfassen theilen sie den Fingern einen unangenehmen Geruch mit; sie fliegen meist nur nachts, eine kleine Art im Sonnenschein. Von den gestaltähnlichen Halbdeckkäfern unterscheiden sie sich sofort durch die Zange. In wenigen Arten bei uns, aber über zwanzig Arten sind in Europa heimisch.

Einzige Gattung: Forficula *Linné*. Ohrwurm.

Mit den Kennzeichen der Familie.

1. Forficula gigantea Serville. **Riesenohrwurm.** Körperlänge 25—28 Mmt. Ockergelb; die Mitte von Rücken und Bauch dunkler, Decke mit zwei braunen Längsflecken, Kneipzange fast gerade, fast halb körperlang, in der Mitte beim Männchen gezahnt, beim Weibchen fein gezähnelt. Lebt in Sandgegenden unter Steinen und ist die ansehnlichste deutsche Art.



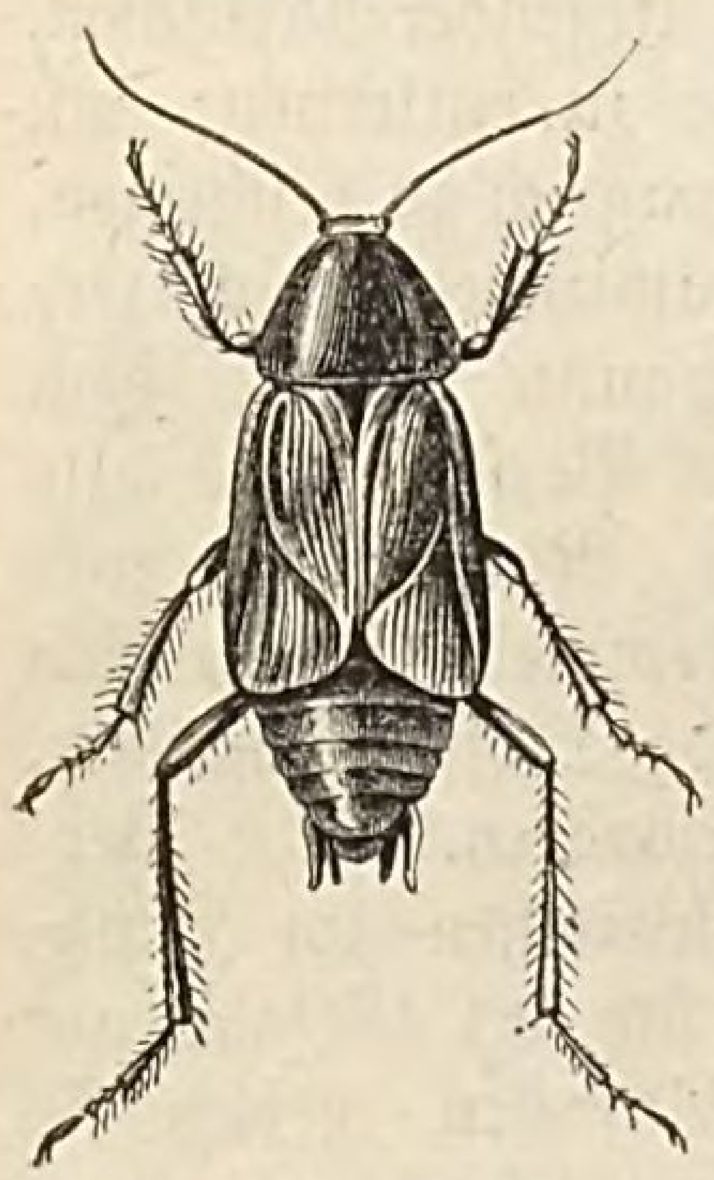
Gemeiner Ohrwurm (Forficula auricularia L.).

2. Forficula auricularia Linné. **Gemeiner Ohrwurm.** Körperlänge 15 Mmt. Rothbraun mit hellerm Kopf und hinten hell gerandeten Decken, Fühler fünfzehngliederig; die gemeinste und verbreitetste Art, kommt mit Garten- und Feldfrüchten in die Wohnungen.

3. Forficula minor Linné. **Kleiner Ohrwurm.** Körperlänge 5—6 Mmt. Hellbraun, behaart; Zange des Männchens fein gezähnt. Fliegt am Tage; kleinste deutsche Art.

Zweite Familie: **Schaben**, Blattinae.

Familiencharakter. Körper flach, niedergedrückt, rundlich, der Kopf ist nach abwärts und hinten geneigt, mit kleinen Augen und ohne Nebenaugen, Fühler lang, borstenförmig; die Beine, mit bedornten Schienen und fünfgliederigem Fuß, dienen nur zum Laufen. Die Männchen haben am letzten Hinterleibsringe ein paar ungegliederte Griffel, die dem Weibchen fehlen, daneben auf der Afterplatte bei beiden Geschlechtern ein paar gegliederte Anhänge, „Reifen". Decken zuweilen im weiblichen Geschlecht stark verkürzt; meist nächtliche, lichtscheue Thiere. Sie leben zum Theil in unsern Wohnungen von Vorräthen aller Art, besonders Mehl und Backwaaren, zum Theil befinden sie sich im Freien auf Gebüsch und niedern Pflanzen. Die Weibchen bringen die Eier in einer Chitinkapsel, regelmäßig in Reihen geordnet, zur Welt und tragen diese längere Zeit an ihrem Hinterleibsende mit sich herum. Diese Kapsel hat die Gestalt gewisser Handtaschen ohne Henkel, ist braun und schwach quer gerieft, der ganzen Länge nach von einer erhabenen Naht durchlaufen. Nach dem Legen dieser Eierkapsel kriechen die Jungen aus, häuten sich darin, fressen sich längs der Naht durch und zerstreuen sich.



Gemeine Küchenschabe (Blatta orientalis Linné), Männchen.

Ungefähr gegen 20 Arten sind in Europa heimisch, von denen höchstens 8 auf Deutschland kommen.

Einzige Gattung: Blatta *Linné*. Schabe.

1. **Blatta americana** Linné. **Amerikanische Schabe.** Körperlänge 30—45 Mmt. Letzter Hinterleibsring beim Weibchen oben gekielt und gespalten, beim Männchen zwischen den Reifen mit zwei kürzern Griffeln; rostroth, unten heller, Vorderrücken rothbraun, an den Seiten und eine Hinterrandsbinde blaß. Diese große Schabe findet sich zuweilen bei Waarenniederlagen, so bei Farbeholz, Taback, in Zuckersiedereien u. s. w., oder in Wohnhäusern; auch in Deutschland. — Ihre Heimat ist Südamerika, wo sie an Größe noch von zahlreichen Arten übertroffen wird.

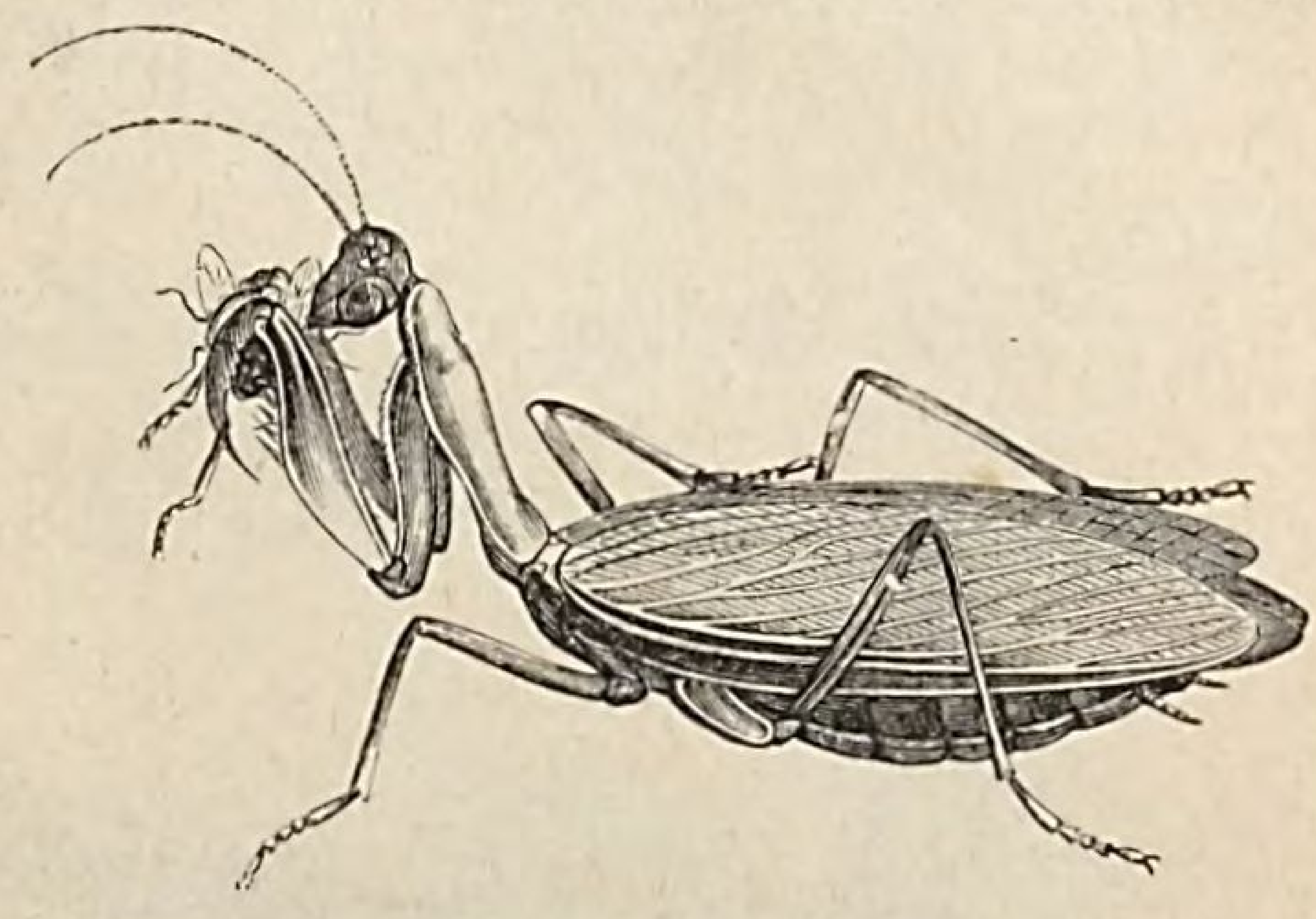
2. **Blatta orientalis** Linné. **Gemeine Küchenschabe.** Körperlänge 22—26 Mmt. Gestalt der vorigen Art, schwarzbraun; Decken, Beine und Fühler rothbraun, erstere kürzer als der Hinterleib, beim Weibchen nur schuppenförmig. Ueber ganz Deutschland in Häusern, besonders Backstuben, verbreitet, gehört sie zu einem unangenehmen und lästigen Mitbewohner, ihre Gefräßigkeit ist stark; sie liebt die Wärme und sitzt daher gern in der Nähe der Oefen.

3. **Blatta germanica** Linné. **Deutsche Schabe.** Körperlänge 11—18 Mmt. Letzter Hinterleibsring ungekielt, bei den Männchen zwischen den Reifen keine Griffel; schmuziggelb, Vorderrücken mit zwei schwarzen Streifen, Decken braun punktirt. Diese kleine Schabe findet sich in England allgemein, dann in Rußland, Oesterreich und in Deutschland in den Häusern gleicherweise wie die vorige; sie lebt aber auch in Wäldern. An diese schließen sich noch einige verwandte Arten an.

b. **Gressoria** (mit Schreitbeinen).

Dritte Familie: **Fangheuschrecken**, Mantoideae.

Familiencharakter. Kopf dreieckig, schief nach abwärts, Mund nach hinten gerichtet, Augen groß, drei Nebenaugen, Fühler lang, borstenförmig, Vorderrücken stabförmig verlängert, in der Ruhe aufgerichtet, mit stark entwickelten Raubbeinen, hintere Beine schlank, Hinterleib walzenförmig, beim Weibchen plump mit einem aus drei Klappenpaaren gebildeten Legeapparat; sie leben vom Raub kleinerer Thiere, die sie, wie unser Bild zeigt, fangen. Im Herbst legen die Weibchen ihre Eier regelmäßig gereiht an Grashalme oder an Steine und überziehen das Ganze mit an der Luft erhärtendem, chitinhaltigem Schleim; aus ihm brechen dann im Frühjahr die Jungen hervor. In Europa sind neun Arten bekannt, von denen nur eine auch in Süddeutschland vorkommt.



Gemeine Gottesanbeterin (Mantis religiosa L.).

Gattung: Mantis *Linné*. **Gottesanbeterin**.

Mantis religiosa Linné. **Gemeine Gottesanbeterin.** Körperlänge 50 Mmt. Grün; Flügeldecken blattähnlich, beim Männchen grasgrün, beim Weibchen mehr gelbgrün. Lebt von kleinen Kerfen.

Außereuropäische Arten sind zum Theil bedeutend größer. Burmeister berichtet aus Buenos-Ayres: eine Art von 78 Mmt. Länge, Mantis argentina Burmeister, wurde dabei überrascht, wie sie einen kleinen Vogel erhascht und ihn zu verzehren sich anschickte. Das Weibchen dieser Art ist flügellos, die Vorderflügel verkümmert.

Vierte Familie: **Gespenstheuschrecken**, Phasmidae.

Familiencharakter. Kopf rundlich, geneigt, Mund nach vorn gerichtet, Augen groß, Nebenaugen vorhanden oder fehlend, Fühler kurz, fadenförmig, Vorderrücken kurz, Mittelrücken stark entwickelt, der Gestalt des Thiers entsprechend langgestreckt oder flach und breit, Körper geflügelt bis ungeflügelt, Beine nicht Fangbeine, einander ähnlich gestaltet.

Larven häufig mit besondern Lappen, Zacken und Dornen verziert; die Arten leben von Blättern und fressen des Nachts. Weit über 100 Arten sind beschrieben, doch kommen nur 2 ungeflügelte Arten auch in den europäischen Mittelmeerländern vor.

Erste Gattung: Bacillus *Latreille*. **Stabheuschrecke.**

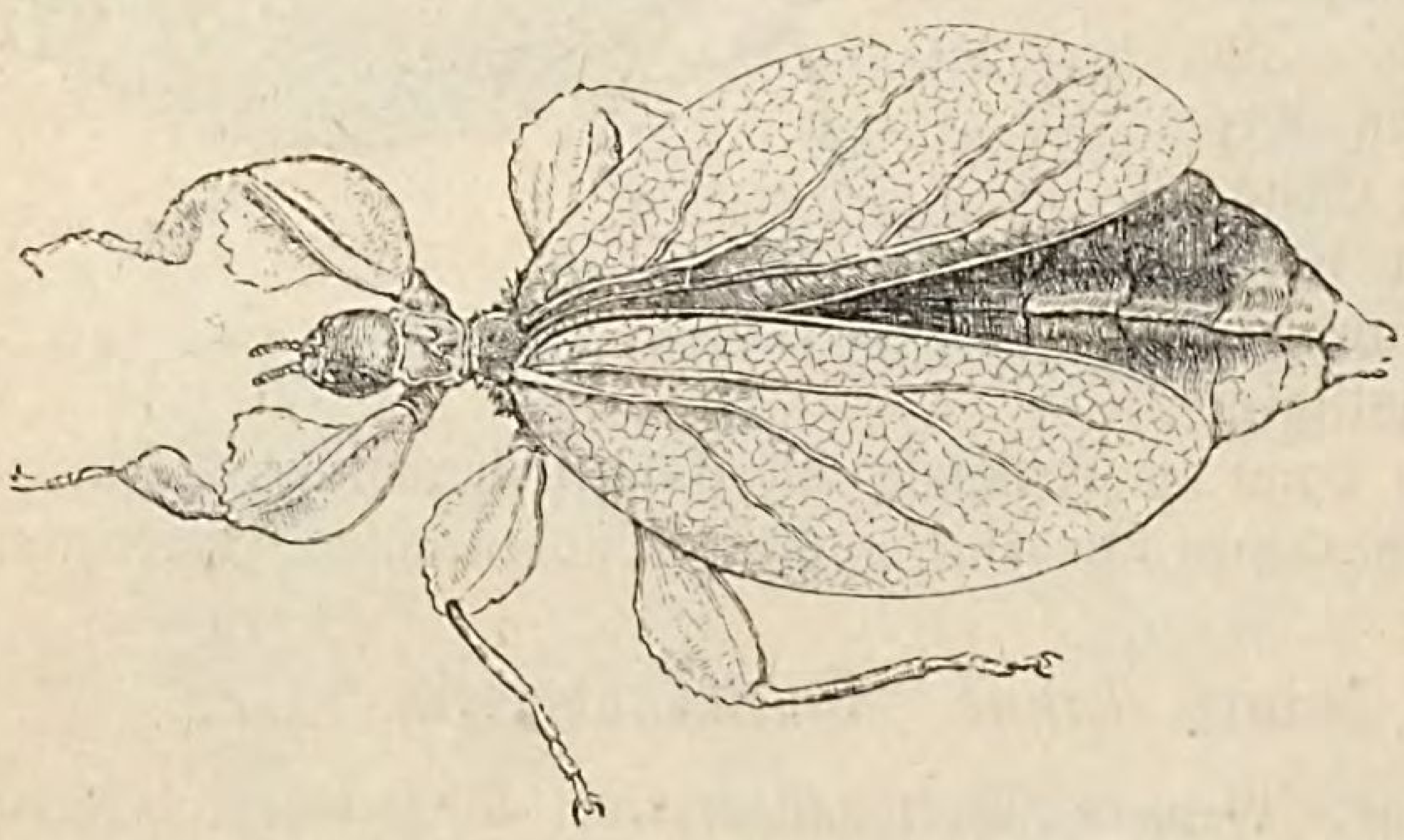
Ungeflügelt, Körper langgestreckt, ohne Lappen und Stacheln, beim Männchen viel dünner, Kopf länger als der kurze Vorderrücken, Hinterleib des Weib-

chens am Ende verengt, der des Männchens kolbig; träge Thiere, von der Gestalt dürrer Aeste, stabartig, mit langen Beinen. Die Weibchen lassen die Eier frei fallen.

Bacillus Rossii Fabricius. **Rossi's Stabheuschrecke.** Körperlänge 48—65 Mmt. Glänzend grün oder bräunlich; Mittel- und Hinterrücken gekörnelt mit schwachem Längskiel, Fühler neunzehngliederig, Mittelschenkel unten mit drei bis vier, Hinterschenkel ebenda mit sechs Zähnen. Diese wie eine zweite Art bewohnen die Mittelmeerländer. Bei weitem größere Arten finden sich in den heißen Landstrichen, ja wir finden in der geöhrten Stabheuschrecke Brasiliens den größten bekannten Kerf mit einer Länge von 314 Mmt. bei einer Breite von nur $3^1/_4$ Mmt.

Zweite Gattung: Phyllium *Illiger*. Wandelndes Blatt.

Körper breit, niedergedrückt, geflügelt, Flügeldecken und Hinterleib einem trockenen Blatte ähnlich, Beine zusammengedrückt, blattförmig erweitert. Die Arten sind auf die heißen Länder beschränkt und meist höchst absonderlich gebildet; die bekannteste:



Trockenes Blatt (Phyllium siccifolium Linné).

Phyllium siccifolium Linné. **Trockenes Blatt.** Körperlänge 90—95 Mmt. Zart grün, bleicht im Tode und wird endlich gelb; Fühler kürzer als der Kopf, Vorderschenkel vorn mit fünf Zähnen, Weibchen ohne Hinterflügel. — Heimat: Ostindien. Bei einer andern indischen Art erweitert sich der Mittelrücken blattartig und überdeckt den Kopf sammt dem Vorderrücken.

---

c. **Saltatoria** (mit Springbeinen).

Fünfte Familie: Grabheuschrecken, Gryllidae.

Familiencharakter. Körper dickwalzig mit freistehendem, dickem Kopf und lang borstenförmigen Fühlern, die kurzen, flach aufliegenden Decken werden von den eingerollten Hinterflügeln weit überragt, Beine mit dreigliederigen Füßen, Vorderbeine zuweilen zum Graben vorzüglich geeignet. Das Männchen bringt durch Reiben der Decken aufeinander einen Schrillton zur Anlockung des Weibchens hervor, indem Zähne einer Flügelader der Unterseite über eine vorspringende glatte Ader der Oberseite des andern Flügels gleiten. Die Weibchen haben meist eine gerade, drehrunde Legeröhre mit spindelförmiger Spitze; leben in unterirdischen Erdhöhlen von Wurzeln und animalischen Stoffen, überwintern als Larven und verwandeln sich im Frühjahr.

Erste Gattung: Gryllus *Linné*. Grille.

Körper walzenförmig, geflügelt, Kopf kugelig, senkrecht gestellt mit gewölbter Stirn, Fühler meist länger als der Leib, Decken mit Stimmorgan

erreichen das Ende des Hinterleibes, welches zwei lang behaarte und gegliederte Reifen trägt; Weibchen mit weit vorragender Legescheide, Hinterschienen zweireihig bedornt. Nur wenige deutsche Arten, die bekanntesten:

1. **Gryllus campestris** Linné. **Feldgrille.** Körperlänge 20—30 Mmt. Schwarz; Decken ockergelb bis schwarzbraun, Hinterschenkel unten am Grunde roth. Lebt an trockenen, sonnigen Gehängen, Feldrainen, Heiden, liebt sandigen Boden und bewohnt paarweise selbstgegrabene oder vorgefundene Höhlen und Gänge. Leicht kann man sie durch Ausgießen der Löcher mit Wasser fangen; an Grashalme, in die Gänge gesteckt, verbeißen sie sich und lassen sich so hervorziehen. Ist man im Besitz eines Männchens, so fängt man mit diesem ohne Schwierigkeit deren in Menge; denn läßt man es in den Bau einer andern Grille schlüpfen, so wird es von dem Bewohner sofort wieder hinausgetrieben und verfolgt, und verschließt man nun das Schlupfloch, so fängt man ohne Schwierigkeit beide. Da sie meist an dürren Orten leben, so ist ihr Schaden durch Benagen der Wurzeln gering.

2. **Gryllus domesticus** Linné. **Hausgrille, Heimchen.** Körperlänge 23—25 Mmt. Gelbbraun; Kopf und Vorderrücken schwarz und gelb gebändert, Hinterflügel erreichen mit ihren Spitzen in der Ruhe beim Weibchen fast die Spitze der Legescheide, diese 8—10 Mmt. lang. Nur in Häusern, an warmen Orten, wo sie durch ihr nächtliches Zirpen ebenso lästig werden wie durch ihre starke Vermehrung. Gestört suchen sie in eiligem Lauf, weniger durch Springen, obwol sie zuweilen fußhoch springen, ihre Löcher wiederzugewinnen.



Hausgrille, Heimchen (Gryllus domesticus Linné).

Zweite Gattung: Gryllotalpa *Latreille*. Werre, Rietwurm, Maulwurfsgrille.

Körper gestreckt, plump und schwer, Hinterschenkel wenig verdickt, Kopf schwach geneigt, Fühler borstenförmig, Vorderrücken groß, Vorderbeine zum Graben eingerichtet mit verbreiterter, gezähnter Schiene, erstes Hinterfußglied sehr verlängert, mit beweglichen Stacheln; Weibchen ohne Legeröhre, Hinterleibsende mit zwei Reifen. In Europa nur eine weitverbreitete Art.

Gryllotalpa vulgaris Latreille. **Gemeine Werre.** Körperlänge 45—50 Mmt. Erdbraun; dicht seidig behaart, unten heller, Decken viel kürzer als die pfriemenförmig zusammengefalteten Hinterflügel, die sich bei nächtlichem Fluge sehr breit entfalten. Lebt in Feldern und Gärten, in Wäldern und Wiesen, gleich schädlich, von den Wurzeln der verschiedensten Pflanzen, wird auch, dem Maulwurf und den Mäusen gleich, durch das Wühlen in Dämmen und Deichen gefahrbringend. In einigen Gegenden Deutschlands gilt ihr Biß für giftig, ja für tödlich, doch ist das Thier diesbezüglich vollkommen unschädlich. Man fängt sie in Falllöchern und eingegrabenen Töpfen, durch Eingießen von Oel und Wasser, Ausgraben der Nester, Aufsuchen der Werren im Juni gegen Sonnenuntergang, wozu Ratzeburg besonders barfüßige Kinder empfiehlt wegen des leisen Schrittes.



Gemeine Werre (Gryllotalpa vulgaris Latreille).

Sechste Familie: **Laubheuschrecken**, Locustidae.

Familiencharakter. Körper gestreckt, Kopf senkrecht oder abschüssig gestellt, groß mit zuweilen spitz ausgezogenem Scheitel, ohne deutliche Nebenaugen, Fühler länger als der ganze Leib, dünn borstenförmig, Hinterbeine lang mit stark entwickelten Schenkeln und Schienen, Füße viergliederig. Weibchen mit lang vorstehender Legescheide, Männchen meist mit trommelartigem Stimmorgan auf der rechten Decke, welches, durch eine gesägte Ader der überliegenden linken Decke gestrichen, in Schwingung versetzt wird; selten findet sich ein ähnliches Organ auch beim Weibchen, Flügel zuweilen verkümmert oder fehlend.

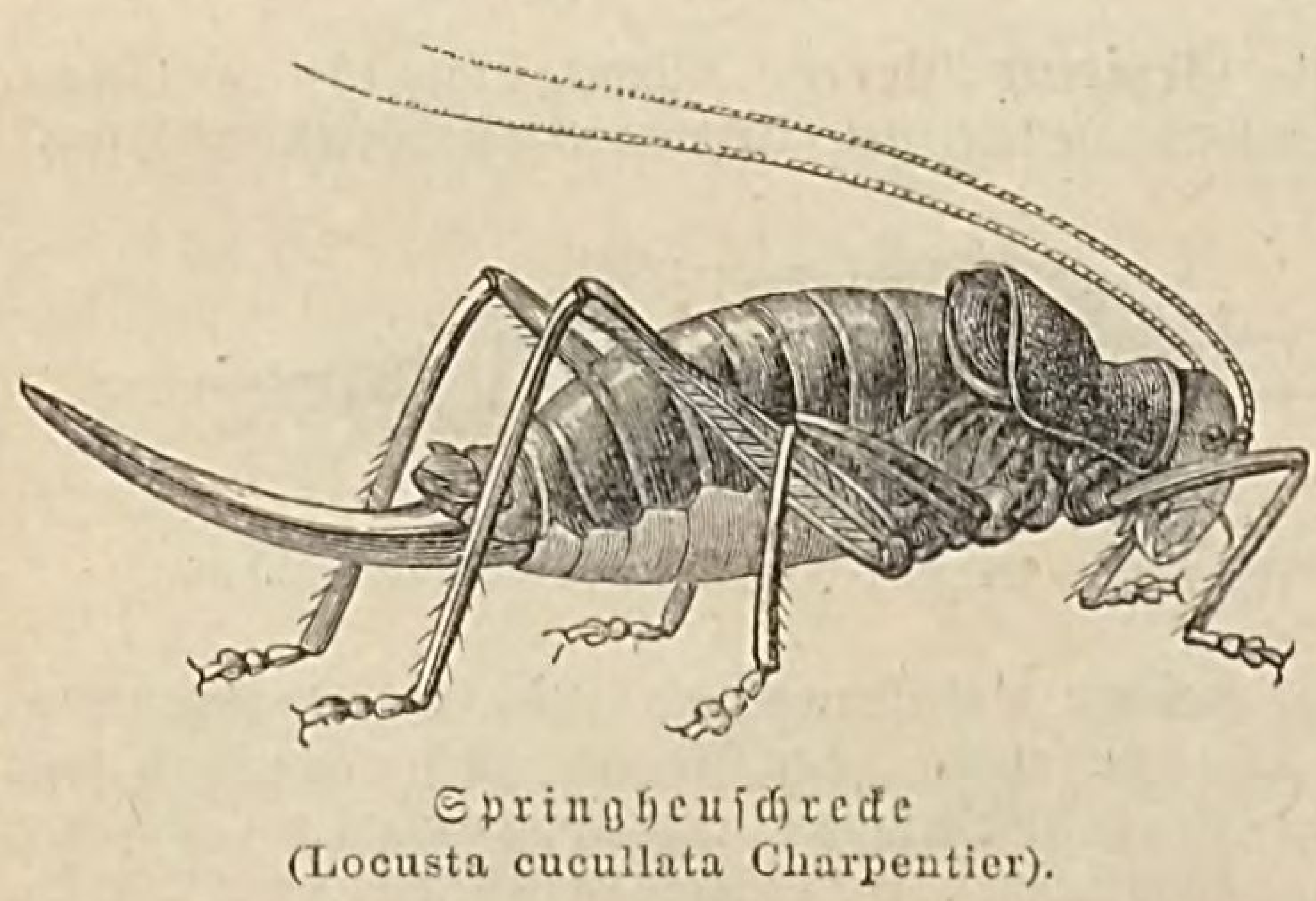
Die Laubheuschrecken, von denen über 100 Arten in Europa vorkommen, finden sich in Wald und Gebüsch, in Feldern und Wiesen und sitzen gern hoch. Die Weibchen legen die länglich ovalen Eier in die Erde oder in Ritzen und Spalten von Gewächsen. Die Färbung der meisten Arten ist grün oder braun.

Gattung: Locusta *Linné.* **Heupferd.**

Decken und Flügel ausgebildet.

1. **Locusta viridissima** Linné. **Grünes Heupferd.** Körperlänge 30—40, Länge der Legescheide der Weibchen 25—30 Mmt. Grasgrün; Scheitel und Mitte des Vorderrückens braun, die Flügel überragen die Spitze des Hinterleibes und erreichen beim Weibchen die Spitze der geraden Legescheide, die Vorderschienen zeigen drei Stachelreihen, deren äußere nur von zwei bis drei Stacheln gebildet wird, Vorder- und Mittelbrust mit zwei langen Stacheln. Unsere größte Heuschrecke, bei weitem größere finden sich in heißen Ländern; am Tage leben sie mehr auf Feldern als auf Gebüsch. Die Weibchen legen die Eier klumpenweise in Erdlöcher, die Männchen zirpen des Abends, und es besteht ihr Zirpton aus einzelnen Tönen, wie „zick zick...", während die nahe verwandte, ganz grüne Locusta caudata Charpentier mehr ein eintöniges, schnurrendes Zirpen wie „rrrt", die lauchgrüne Locusta cantans Füssli dagegen ein schwirrendes, geschärftes, wie „rrss..ss..ss..ss ssit", hören läßt.

2. **Locusta varia** Fabricius. **Baumheuschrecke.** Körperlänge 16—18 Mmt., Länge der Legescheide des Weibchens 11 Mmt., säbelförmig. Hellgrün; Scheitel und Vorderrücken mit gelbem Mittelstreif, Fühler weit über körperlang, schwarz geringelt, zwischen ihnen ein Stirnhöcker; Männchen, ohne Zirporgan, findet sich vorzugsweise auf Eichen, Linden und Rüstern, kommt aber auch auf andern Laubbäumen vor. Das Weibchen legt seine Eier einzeln in die Risse der Rinde, gern auch in die Gallen von Biorhiza terminalis Fabricius ab, wo sie überwintern und im Frühjahr von den Jungen verlassen werden.



Springheuschrecke (Locusta cucullata Charpentier).

Decken und Flügel verkümmert.

3. **Locusta serricauda** Fabricius. **Zahnheuschrecke.** Körperlänge 19 Mmt. Grün bis hell rostroth; Vorderrücken mit abgerundeten Seitenkielen und drei gelben Linien, die Decken beim Weibchen grün oder gelb gefleckt, kurz, beim Männchen länger als der Vorderrücken, Legescheide des Weibchens 11 Mmt., an der Spitze schwach gebogen und deutlich gezähnt. Besonders in Süddeutschland.

4. **Locusta cucullata** Charpentier. **Springheuschrecke** (s. Abb. S. 228). Körperlänge 30—40 Mmt., Länge der Legescheide beim Weibchen 20—24 Mmt. Heimat: Ungarn, Spanien, Nordafrika. Diese wie mehrere ihr verwandte Arten zeichnen sich aus durch den sattelförmigen Vorderrücken, zwei niedere Stirnhöcker und schuppenförmig verkürzte Decken, sowie durch das Zirpvermögen der Weibchen; nur zwei ähnliche Arten kommen in Süddeutschland vor, die übrigen gehören wärmern Gegenden an. Unter den Laubheuschrecken gibt es keine Art, welche gesellig oder gar scharenweise auftretend unsern Feldfrüchten wesentlichen Schaden zufügte; das Flugvermögen beschränkt sich bei ihnen mehr auf eine Unterstützung des Springens und ist nicht ausdauernd, wie wir dies bei gewissen Arten der folgenden Familie treffen.

Siebente Familie: **Feldheuschrecken,** Acrididae.

Familiencharakter. Körper gestreckt, zusammengedrückt, Kopf senkrecht mit stirnständigen, kurzen, faden-, schnur- oder keulenförmigen Fühlern, Nebenaugen meist deutlich, Oberlippe sehr groß, Hinterflügel von den derben vordern vollständig bedeckt, fächerartig gefaltet, selten verkümmert oder fehlend, Füße dreigliederig mit Haftlappen, Weibchen ohne vorstehende Legeröhre, mit vierklappigem Legeorgan; legen die Eier von erhärtendem Kitt überzogen klumpenweise in Erdlöcher oder an Grashalmen ab. Die Männchen zirpen schrillend, indem sie den gezähnten Innenrand der Hinterschenkel an vorspringenden Adern der Decken herabstreichen, auch einige Weibchen zirpen vernehmlich. Die zahlreichen Arten, man kennt etwa hundertundfunfzig in Europa, leben auf Feldern, Wiesen, Heiden und Bergen und sind im Spätsommer und Herbst erwachsen; sie finden sich meist in Mehrzahl und einige Arten gehören zu den größten Schädigern unserer Felder. In zahlreichen Gattungen, welche wir in die folgende zusammenfassen, finden sie sich fast über die ganze Erde verbreitet. Ihr Flug ist schnarrend.

Gattung: Acridium *Linné.* **Feld- oder Schnarrheuschrecke.**

Kopf kurz, Stirn senkrecht.

Brustzapfen kugelig.

1. **Acridium migratorium** Linné. **Gemeine Wanderheuschrecke.** Körperlänge 48—56 Mmt. Braun, gelblich oder grün, einfarbig oder gefleckt; Kopf und Bruststück dunkel gezeichnet, Decken hellbraun oder rothbraun, dunkler gefleckt, am Hinterrande ockergelb durchscheinend, Flügel glashell, graulich oder gelblich, dunkel geadert mit gefleckter Spitze oder dunkel gerandet, Hinterschenkel zuweilen schwarz gebändert. Diese Art ist von alters her als Vertilgerin der Saaten berüchtigt. Die



Gemeine Wanderheuschrecke
(Acridium migratorium Linné).

Befähigung der Eier, mehrere Jahre entwickelungsfähig zu bleiben, erklärt das plötzliche massenhafte Auftreten der aller Beschreibung spottenden Heuschreckenscharen. Die in den letzten Jahren auch in Deutschland verheerend aufgetretenen Wanderheuschrecken scheinen mehr einer zweiten Art, der grauen Wanderheuschrecke (Acridium cinerascens Fabricius), angehört zu haben, welche mit jener vereint vorkommt; ihre Körper-

länge beträgt nur 38—45 Mmt. und ihre Färbung ist bräunlich mit verwischter Deckenzeichnung und rothgelben Hinterschienen. In Südeuropa, in Asien und Afrika gehören die Heuschreckenschwärme zu häufig wiederkehrenden Plagen, während sie in Deutschland immerhin zu den Seltenheiten gehören.

2. Acridium stridulum Linné. **Schnarrheuschrecke.** Körperlänge 23—33 Mmt. Braun; Hinterflügel zinnoberroth, an der Spitze schwarz gerandet. Auf trockenen Bergabhängen wie in der Ebene gleich verbreitet, fällt diese Art durch ihren geräuschvollen, laut schnarrenden Flug ebenso auf wie durch die schönrothen Hinterflügel, welche sie jedoch mit verwandten Arten gemein hat; bei diesen findet sich das Roth wol auch durch Blau vertreten, so bei der dem Boden, auf dem sie lebt, gleichgefärbten Art: Acridium coerulescens Linné, der häufigsten deutschen Art, welche sich im größten Theil von Europa findet.

Brustzapfen kegelig.

3. Acridium italicum Linné. **Italienische Heuschrecke.** Körperlänge 16—30 Mmt. Braungelb bis rothbraun; Vorderrücken meist mit gelbem Seitenkielstreif, der sich über die gefleckten Decken fortsetzt, Hinterflügel rosenroth, Hinterschienen roth, ihre Dornen mit schwarzen Spitzen. Eine durch ihre Färbung ausgezeichnete, schöne Feldheuschrecke; sie findet sich hin und wieder in Deutschland auf dürren Kalkbergen und Sandfeldern und ist über ganz Südeuropa verbreitet.



Sibirische Feldheuschrecke (Acridium sibiricum Linné).

4. Acridium sibiricum Linné. **Sibirische Feldheuschrecke.** Körperlänge 15—20 Mmt. Fühler gegen die Spitze zu keulig, Vorderschienen des Männchens stark keulenförmig verdickt, braunroth. Bewohnt die Alpen, soll jedoch auch im Harz und im Erzgebirge vorkommen.

5. Acridium pratorum Fieber. **Gemeine Feldheuschrecke, Wiesenheuschrecke.** Körperlänge 18—24 Mmt. Fühlerwurzel plattgedrückt, Seitenkiele des Vorderrückens winkelig oder bogig in einem schwarzen Strich, veränderlich in der Färbung, mit grüngelben Decken und verkürzten Hinterflügeln, Knie schwarz oder braun, After roth. Ueberall in Deutschland und fast über die ganze Erde verbreitet, überall auf Wiesen gemein.

Noch zahlreiche verwandte Arten schließen sich hier an, deren Erwähnung allein schon den zugemessenen Raum überschreiten würde.

Dritte Gruppe: Thysanura, Lappenschwänze.

Körper behaart oder beschuppt, flügellos, meist mit einfachen, selten mit zusammengesetzten Augen, am Ende des Hinterleibes borstenförmige Anhängsel, die zuweilen unter den Bauch geschlagen als Springapparat benutzt werden, Fühler borstenförmig, kleine Thiere ohne Verwandlung; leben von trockenen oder verwesenden Stoffen, vermehren sich durch Eier. Unter den Lappenschwänzen findet sich die Familie der Campodeiden, deren Arten als die Urbilder der Insekten angesehen werden und die an die Larven der Tausendfüßer erinnern, indem die Hinterleibsringe Andeutungen von Beinpaaren zeigen.

Erste Familie: Borstenschwänze, Lepismidae.

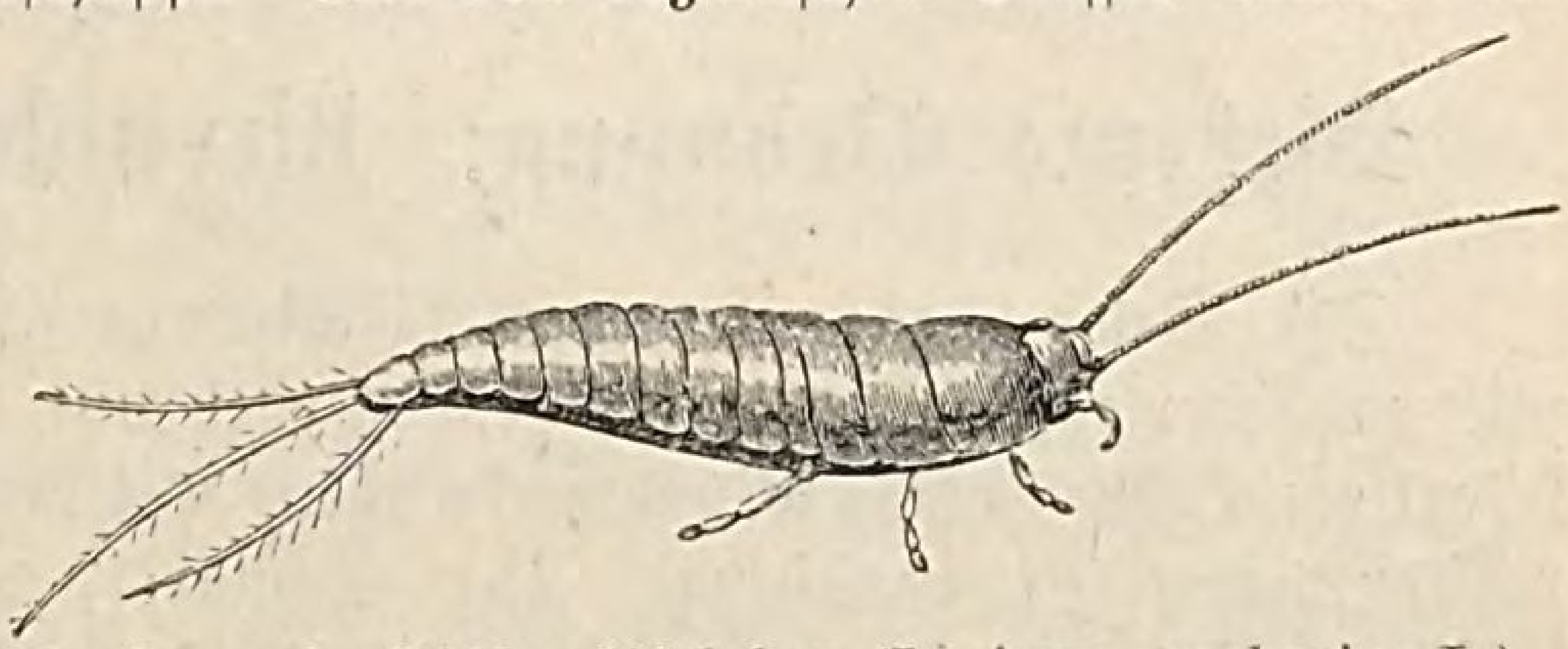
Familiencharakter. Körper gewölbt, langgestreckt, metallisch schimmernd, dicht beschuppt, Mundtheile stark entwickelt, Vorderrücken groß, Füße zwei- bis

viergliederig, Hinterleibsende mit verlängerter Mittelborste und kürzern Seitenborsten, Bewegung sehr schnell, zum Theil springend.

Erste Gattung: Lepisma *Linné*. Fischchen.

Augen einfach, klein, Kiefertaster fünfgliederig, Hinterleib ohne Springgabel.

Lepisma saccharina Linné. **Zuckergast, Silberfischchen.** Körperlänge 9 Mmt. Oben einfarbig, dicht silbergrau beschuppt. Lebt von organischen Stoffen allerlei Art bei Speisevorräthen, in Kammern und ist hinlänglich bekannt und fälschlich als Leinwand zerfressend gefürchtet.



Zuckergast, Silberfischchen (Lepisma saccharina L.), vergrößert.

Die Arten einer **Zweiten Gattung**: Machilis *Latreille*. **Steinhüpfer**, mit Netzaugen, Kiefertaster siebengliederig, Hinterleib mit Springgabel, leben an Holz und Steinen im Freien.

Zweite Familie: Springschwänze, Poduridae.

Familiencharakter. Körper gedrungen kugelig oder langgestreckt, Fühler vier- bis achtgliederig, Augen einfach, Hinterleib weniggliederig, mit einer bauchwärts umgeschlagenen Springgabel und einem Haftorgan am Bauch, Mund versteckt, ohne Taster. Die Arten leben an feuchten Orten, auf der Oberfläche von Schnee und Pfützen.

Erste Gattung: Smynthurus *Latreille*. Kugelspringschwanz.

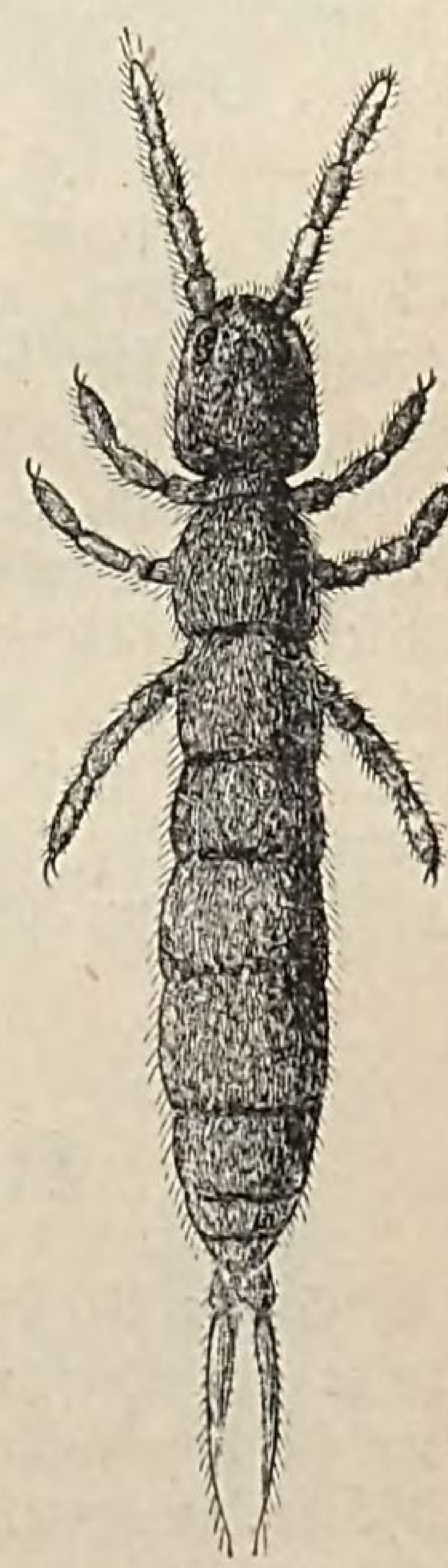
Körper kurz, fast kugelig, Vorderrücken von den im übrigen verwachsenen Körperringen abgesetzt, Fühler viergliederig, lang, jederseits acht einfache Augen.

Smynthurus fuscus Linné. **Schwarzbrauner Kugelspringschwanz.** Körperlänge $3\frac{1}{2}$ Mmt. Schwarzbraun, schwach glänzend, zerstreut schwarz behaart. An faulem Holz gemein.

Zweite Gattung: Podura *Linné*. Springschwanz.

Körper gestreckt, gegliedert, Fühler kurz und dick, vier- bis sechsgliederig, Springgabel deutlich vorhanden oder verkümmert. Zahlreiche kleine Arten, von denen die folgende am häufigsten genannt.

Podura glacialis Desor. **Gletscherfloh.** Körperlänge 2 Mmt. Ganz dunkelschwarz, stark behaart, kurz weißlich beborstet, von beistehender Gestalt. Lebt zu Tausenden unter Steinen auf den höchsten Gletschern der Schweiz, bedeckt zuweilen die Oberfläche oder dringt mehrere Zoll tief in das Eis, den Firn, ein. Hier, wo höhere Thiere nicht mehr leben können, findet sich dennoch organisches Leben.



Gletscherfloh (Podura glacialis Desor), stark vergrößert.

Eine verwandte Art findet sich in Berggegenden in ungezählten Scharen, zur Winterzeit den Schnee, im Frühjahr die im Walde sich bildenden Pfützen von Schneewasser wie mit einer Schicht von Kohlenpulver überlagernd. Ein Geräusch wie das Singen kochenden Wassers vernahm ich einst in einem Walde; es rührte her von zahllosen Poduren, die auf der dürren Laubdecke des Bodens sprangen. Zahlreiche andere Arten finden sich allenthalben.

Siebente Ordnung: Rhynchota, Schnabelkerfe.

Die Schnabelkerfe, auch Hemiptera (Halbflügler) genannt, sind Kerfe mit gegliedertem Schnabel, stechenden oder nur ausnahmsweise beißenden (kleine flügellose Schmarotzer) Mundwerkzeugen, mit meist freiem Vorderrücken und unvollkommener Verwandlung. Der Schnabel, welcher fast stets zur Aufnahme flüssiger Nahrung dient, wird gebildet durch die zu vier Stechborsten umgewandelten Kiefer, welche sich in einer gegliederten Röhre, der Ober- und Unterlippe, vor- und rückwärts bewegen. Die Fühler sind kurz, dreigliederig, mit borstenförmigem Endglied oder mehrgliederig, oft langgestreckt, die Augen klein. Der Vorderrücken ist meist groß und frei beweglich oder alle drei Ringe des Vorderleibes sind miteinander verschmolzen; Flügel fehlen zuweilen ganz, selten ist nur ein Paar, meist jedoch zwei Paar vorhanden. Die Vorderflügel sind zuweilen halbhornig mit häutiger Spitze (Hemiptera), ganz häutig oder pergamentartig (Homoptera); die Beine sind Schreit-, Lauf-, Raub-, Spring- oder Schwimmbeine, ihre Füße zwei- oder dreigliederig. Die Arten nähren sich von Pflanzen oder Thiersäften; viele Arten treten massenhaft auf und erzeugen an Pflanzen Miswachs, Krankheiten, Gallbildung oder tödten dieselben, andere leben schmarotzend auf Thieren. Einige der Pflanzenschmarotzer schwitzen aus ihrem Körper einen wachsartigen Stoff aus, der ihnen zum Schutz dient, andere bewirken einen Ausfluß von Pflanzensäften, welche technisch verwerthet werden; aus andern werden und wurden Farbstoffe gewonnen, während wiederum andere Gallen hervorbringen, welche als Handelsartikel ausgeführt werden. Die Verwandlung ist eine unvollkommene; die Larve hat das Ansehen und die Lebensweise des Geschlechtsthieres, nur ist sie bei geflügelten Arten in ihren ersten Ständen flügellos, doch erscheinen bald Flügelstummel. Nur bei den Schildläusen kommt, bei ihren Männchen stets, eine vollkommene Verwandlung vor.

Erste Gruppe: Hemiptera, Wanzen.

Erster Brustring groß und frei beweglich, der Rüssel entspringt an der Spitze des Kopfes und liegt in der Ruhe meist unter die Brust geschlagen oder steht hakenförmig abwärts gebogen, Fühler meist vier- bis fünfgliederig, Füße dreigliederig. Viele Arten verbreiten einen unangenehmen Geruch, der sich aus einer am Mittelbrustring liegenden Stinkdrüse absondert. Wenige Wanzen vermögen durch Reiben des Vorderrückens einen Schrillton hervorzubringen.

I. Landwanzen (Geocores).

Fühler vorgestreckt, Schnabel meist lang, Laufbeine; zuweilen die vordern Raub- oder die hintern Springbeine. Leben auf dem Wasser oder an Ufern und Sümpfen, meist aber im Trockenen.

Erste Familie: **Schildwanzen**, Pentatomidae.

Familiencharakter. Schildchen wenigstens halb so lang als die Decken, Fühler drei- bis fünfgliederig, das zweite Schnabelscheidenglied am längsten. Meist große, zum Theil sehr schön gefärbte Wanzen.

Erste Gattung: Pentatoma *Latreille*. **Schildwanze.**

Der dünne Schnabel liegt mit seinem ersten Gliede in eine Kehlrinne versenkt und erreicht das Ende der Hinterbrust, Schienen fein behaart. Meist große Arten; auf Gesträuch und Pflanzen.

1. Pentatoma rufipes Linné. **Rothbeinige Schildwanze.** Körperlänge 13—16 Mmt. Oberseits dunkelbraun, grob punktirt mit grünem Schimmer, unterseits wie Fühler und Beine roth, Vorderrücken mit gekerbten Seitenrändern, Spitze des Schildchens gelbroth, Hinterleibsrücken schwarz mit gelbem oder gelb geflecktem Saum. Auf Dolden, Gesträuch und an Baumstämmen.



Rothbeinige Schildwanze (Pentatoma rufipes Linné).

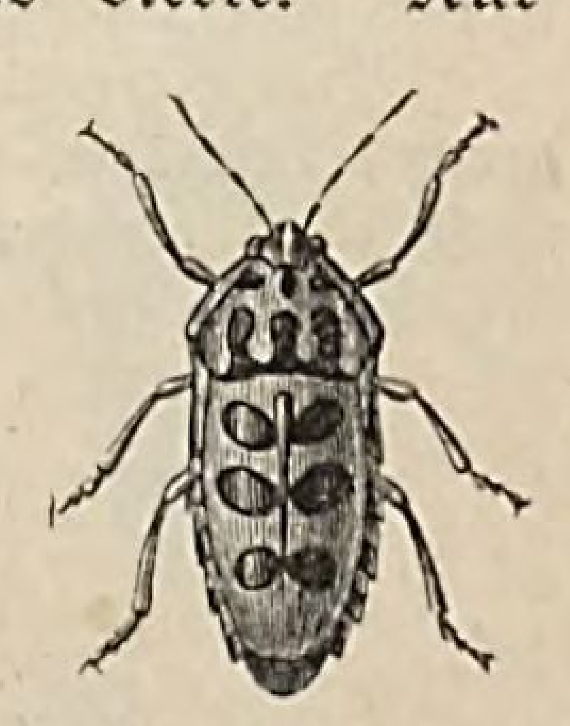
2. Pentatoma baccarum Linné. **Beerenwanze.** Körperlänge $9\frac{1}{2}$—11 Mmt. Behaart, nur Fühler und Decken kahl, röthlichgelb bis braunroth, dicht punktirt, Schildchen mit hellgelber Spitze. Häutchen bräunlich, am Grunde schwarz, Fühler schwarz, weiß geringelt, der schmuziggelbe Bauch schwarz punktirt, der gelb gerandete Hinterleibsrücken schwarz. Eine der gemeinsten Wanzen, stark nach Wanzen riechend; auf Himbeeren, denen sie ihren Geruch mittheilt, dann auf blühenden Disteln und der Königskerze. In der Jugend, wie das häufig bei den Schildwanzen vorkommt, mit bronzegrünen Flecken.

Noch viele Arten außer diesen in Deutschland; besonders häufig ist die grüne Baumwanze (Pentatoma prasinum Linné) u. a.

Zweite Gattung: Tetyra *Fabricius.*

Körper fast elliptisch, das Schildchen bedeckt fast den ganzen Hinterleib bis zur Spitze, fünftes Fühlerglied doppelt so lang als das vierte. Nur wenige Arten leben in Deutschland, darunter durch ihre Färbung auffällig:

Tetyra lineata Linné. **Gestreifte Schildwanze.** Körperlänge 10—11 Mmt. Oberseits schwarz und roth, längs gestreift, unten roth, schwarz gefleckt. Gebirgsgegenden Deutschlands; besonders auf Dolden.



Scutellera signata F.

Dritte Gattung: Scutellera *Latreille.*

Fühler fünfgliederig, die beiden ersten Glieder kurz, die folgenden lang, Schildchen sehr breit, bedeckt den Hinterleib und die Flügel ganz. Außereuropäische Arten, ausgezeichnet durch metallische Färbungen.

Scutellera signata Fabricius (s. Abb. S. 233). Körperlänge 19 Mmt. Oberseits schimmernd, blaugrün mit Goldglanz, schwarz gefleckt; Rand des Vorderrückens, Augen, Schenkel und Unterseite roth, Brust- und Bauchseiten blaugrün glänzend, letztere mit Goldglanz. Eine der schönsten Wanzen. — Heimat: Senegambien. Verwandte Arten in andern tropischen Ländern.

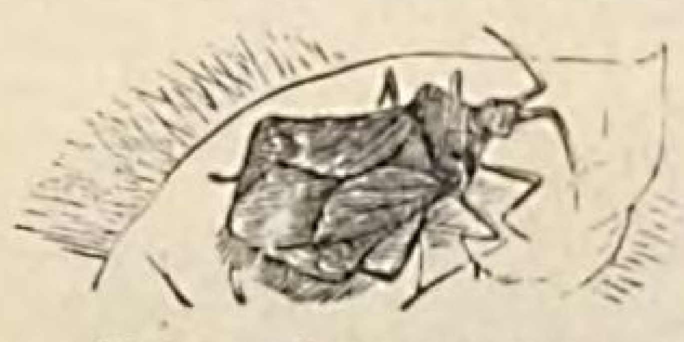
Zweite Familie: **Randwanzen**, Coreidae.

Familiencharakter. Fühler am Kopfrande eingelenkt, das erste Schnabelglied am längsten, Bruststück mit scharfrandigen, oft aufsteigenden und verbreiterten Seitenflügeln, Häutchen der Decken vieladerig. Die Arten leben auf Pflanzen.

Erste Gattung: Coreus *Fabricius*.

Kopf klein, viereckig, erstes Fühlerglied dick, gekrümmt, zweites und drittes schmal, letztes kurz, Vorderrücken und Hinterleib flach gerandet, erweitert.

1. **Coreus rhombeus** Linné. **Rhombenwanze.** Körperlänge 10—12 Mmt. Oberseits schmuziggelb punktirt und schwärzlich gefleckt, Fühler rostgelb, viertes Glied schwarz, Hinterleib rautenförmig erweitert.



Rhombenwanze (Coreus rhombeus L.).

2. **Coreus marginatus** Linné. **Gemeine Randwanze.** Körperlänge 12—14 Mmt. Zwischen den Fühlern zwei gegeneinander geneigte Dornen. Schmuzig graugelb bis braun; unten bräunlichgelb, schwarzfleckig punktirt, Vorderrücken stumpfwinkelig erweitert, Hinterleibsrücken breit graugelb gerandet, die Mitte mehr oder weniger roth. Jung durch die verhältnißmäßig großen und breiten Fühler und den zackigen Hinterleib auffällig. Lebt gesellig, besonders an Ampferarten, und hat einen widerlich obstartigen Geruch.

Zweite Gattung: Anisoscelis *Latreille*.

Kopf dreieckig, Vorderrücken mit scharfen Hinterecken, Hinterbeine verlängert, ihre Schienen blattförmig verbreitert. Nur außereuropäische, zum Theil bunte Arten; die schönste:

Anisoscelis bilineata Fabricius. Körperlänge 25 Mmt. Kopf, Vorderrücken und Schildchen schwarzblau mit zwei durchlaufenden gelbrothen Streifen, Flügel braun, unterseits rothgelb mit blauen, grün und violett glänzenden Streifen und Binden, Beine blau und gelb, Hinterschienen sehr breit, blattförmig, braun, violett schimmernd, Flecke, ihre Spitze und Füße rothgelb. — Heimat: Brasilien.

Noch viele verwandte Randwanzen finden sich, die durch die Bildung der verlängerten, verdickten oder geflügelten Hinterbeine mit zum Theil unförmlich verdickten und verschieden gezähnten Schenkeln auffallen oder sich durch sonderbar gekrümmte Ränder des Vorderrückens auszeichnen. Besonders reich an Arten scheint Südamerika zu sein.

Dritte Familie: **Langwanzen**, Lygaeidae.

Familiencharakter. Kopf eingesenkt mit zwei Nebenaugen, Fühler viergliederig, fadenförmig, oft mit verdicktem Endgliede, Schnabelglieder fast gleich lang, Füße dreigliederig, meist mit zwei Haftläppchen am Klauengliede.

Gattung: Lygaeus *Fabricius.* Langwanze.

Körper mehr oder weniger gestreckt, ziemlich flach, Häutchen der Vorderflügel mit vielen Adern, verkürzt oder fehlend. Meist sind es schwarz und roth oder gelb gefärbte Arten; die gemeinste:



Feuerwanze, Soldat (Lygaeus apterus Linné).

Lygaeus apterus Linné. **Feuerwanze, Soldat.** Körperlänge 9—10 Mmt. Fühler körperlang, schwarz, oben glanzlos, unten glänzend, Vorderrücken roth gerandet, Leder roth, sein Hinterrand, ein großer runder Fleck in der Mitte, ein kleiner am Grunde und der Innenrand schwarz, die Ränder des Hinterleibes und der Brust roth. Eine der gemeinsten Wanzenarten, findet sie sich gesellig besonders an Linden und Mauern vom ersten Frühjahr an. Meist sind diese Thiere ungeflügelt und den Decken fehlen die Häutchen ganz, selten sind diese und dann meist auch die Flügel ausgebildet; jung sind sie größtentheils roth.

Aehnlich gefärbte und gezeichnete Arten leben auch in außereuropäischen Ländern, bei denen häufig neben oder anstatt der rothen die gelbe Farbe auftritt.

Vierte Familie: Blindwanzen, Capsidae.

Familiencharakter. Kopf klein, dreieckig, ohne Nebenaugen, Fühler viergliederig, borstenförmig, Schnabel viergliederig, Füße undeutlich dreigliederig, zwischen dem Leder und dem Häutchen ein starker Anhang, Häutchen mit zwei ungleichen Zellen. Kleine, meist langgestreckte, weichhäutige, daher zarte Arten, vorzüglich auf blühenden Pflanzen und auf Wiesen; meist nur in der gemäßigten Zone. An Arten ist diese Familie außerordentlich reich, doch lassen sich diese in folgende zwei Hauptgattungen unterbringen.

Erste Gattung: Capsus *Fabricius.* Blindwanze.

Fühler lang, zweites Glied länger als die übrigen zusammengenommen, keulig, die beiden Endglieder dünn, Kopf geneigt, viel breiter als lang. Diese Gattung umfaßt die breitern Arten und zählt in Deutschland etwa anderthalbhundert Arten; die nebenstehende Abbildung veranschaulicht die Gestalt dieser Wanzen.



Capsus trifasciatus Fabricius.

Capsus trifasciatus Fabricius. Körperlänge 10—11 Mmt. Lang eiförmig, schwarz, zwei Scheitelflecke, Seiten des Vorderrückens, Außenrand, Wurzel, Spitze und Mittelbinde des Leders wie der Anhang, außer an der Spitze, roth, Häutchen braun mit weißem Fleck am Grunde. Diese ist eine der ansehnlichsten Arten.

Zweite Gattung: Miris *Fabricius.* Graswanze.

Fühler borstenförmig, mit verdicktem Wurzelglied, Körper langgestreckt, Kopf gerade vorgestreckt, meist länger als breit, vorn spitz zwischen den Fühlern vortretend, Hinterbeine mit verlängertem, dickem Schenkelglied. Etwa ein Dutzend deutsche Arten; die häufigste ist:

Miris erraticus Linné. **Gemeine Graswanze.** Kopfschild von der nach vorn mit ausgerandeter Spitze vortretenden Stirn bedeckt, erstes Fühlerglied dicht behaart, von der Länge des Vorderrückens. Veränderlich bleich, grünlich oder gelbgrün gefärbt; das Männchen mehr oder weniger schwarz gezeichnet, Brust stets schwarz. Auf Wiesen und grasigen Gehängen überall gemein.

Fünfte Familie: Hautwanzen, Acanthiadae.

Familiencharakter. Leib flach, gedrückt, Fühler viergliederig, an der Spitze meist geknopft, Schnabel dreigliederig, meist in einer Kehlrinne eingesenkt, Füße zweigliederig, Häutchen geadert; zuweilen flügellos, meist ohne Nebenaugen.

Erste Gattung: Acanthia *Fabricius.*

Fühler borstenförmig, fein behaart, beide Endglieder schlank, flügellos. Wenige das Blut warmblütiger Thiere saugende Arten, die bekannteste:

Acanthia lectularia Linné. **Bettwanze.** Körperlänge 5—6 Mmt. Rothbraun, überall kurz behaart, Fühler und Beine heller, die sehr verkürzten Decken grob punktirt, der Hinterleib, beim Männchen hinten zugespitzt, zeigt beim Weibchen vor der Spitze links einen winkeligen Ausschnitt. In Häusern; weit verbreitet, doch in einigen Gegenden unbekannt. Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, welche das Weibchen alle zwei Monate den Sommer über legt. Dieses lästige und durch den bekannten Wanzengeruch uns unangenehme Thier zu vertilgen, bedarf es andauernder und wiederholter Verfolgung. Als Vertilgungs- und Vertreibungsmittel dienen echt persisches Insektenpulver (dasselbe muß in gut verschlossenen Flaschen oder Büchsen, nicht aber in Pappschachteln oder in Papier aufbewahrt werden), Terpentin- und Mineralöle, Schmierseife. Die gereinigten Orte müssen mit Oelfarbe, mit Kalk, dem Chlorkalk oder Eisenvitriol beigemischt ist, überstrichen werden. Der Glaube, daß die Bettwanze aus dem Holze, Tannenholz, entstehe, weil sie sich häufig in neugebauten Häusern vorfinde, ist weit verbreitet; daß sie dort vorkommen können, ist nicht zu bezweifeln, doch dann sind sie wol nur durch Arbeiter dahin verschleppt, ein Vorkommen im Freien ist nicht zuverlässig bekannt geworden. Andere Arten leben in den Nestern von Schwalben, Tauben und andern Vögeln.



Bettwanze (Acanthia lectularia L.).

Zweite Gattung: Aradus *Fabricius.* Rindenwanze.

Fühler dick, fadenförmig, das zweite Glied am längsten, Vorderbruststück seitlich erweitert, Flügel vorhanden, Häutchen mit vier oder fünf Adern. Die Arten leben unter abgestorbenen Baumrinden; hierher:

Aradus corticalis Linné. **Gemeine Rindenwanze.** Körperlänge 7—8 Mmt. Vorderrücken an den Seiten dicht und fein gekerbt, zweites Fühlerglied so lang wie die zwei folgenden zusammen, glanzlos, schwarz oder dunkelbraun, Decken am Grunde gelblich, Häutchen weißfleckig, Decken schmaler und kürzer als der Hinterleib. Verwandte Arten finden sich in heißern Ländern von bedeutenderer Größe und oft absonderlich gestaltet.

Sechste Familie: **Schreitwanzen**, Reduviidae.

Familiencharakter. Kopf frei vorstehend, am Grunde halsartig eingeschnürt, mit bogig vortretendem, abwärts gekrümmtem Schnabel, Fühler viergliederig, Nebenaugen vorhanden, Beine kräftig mit dreigliederigen Füßen, die vordern zuweilen Raubbeine. Die Arten können empfindlich stechen und nähren sich von Kerfen verschiedener Art.

Erste Gattung: Reduvius *Fabricius*. **Schreitwanze.**

Körper gestreckt, eiförmig, Vorderflügel ganz häutig mit zwei oder drei Zellen, Fühler borstenförmig, erstes Glied viel kürzer als die beiden folgenden, Endglied sehr dünn; nur eine deutsche Art.

Reduvius personatus Linné. Körperlänge 16—18 Mmt. Schwarzbraun; Vorderrücken, Fühler und Beine abstehend lang behaart, Knie, Schienenspitze und Füße gelblich, Schienen gelbbraun. Lebt in Häusern von Spinnen, Fliegen und soll besonders den Bettwanzen nachstellen. Die Larven sind oft ganz in Staub und Schmuz eingehüllt und haben dann ein häßliches Aussehen. Vom Juni bis August zu finden; die Art kann zirpen.



Reduvius personatus Linné.

Zweite Gattung: Harpactor *Laporte*. **Mordwanze.**

Vorderrücken mit stumpfen Ecken und Höckern, Hinterleibsseiten aufgebogen, erstes Fühlerglied so lang als die beiden folgenden Glieder, Fußklauen gezahnt. Unter den wenigen deutschen Arten am auffallendsten:

Harpactor iracundus Scopoli. Körperlänge 14—18 Mmt. Roth, schwarz gezeichnet; auf Blüten im Juni und Juli dem Raube obliegend. Zahlreiche Verwandte in heißen Ländern von bedeutender Körpergröße, einige mit absonderlich gestaltetem Vorderrücken, der bei Prionotus serratus Fabricius in der Mittellinie sich in Gestalt eines Zahnrades erhebt. — Die Heimat dieser Art ist Brasilien.

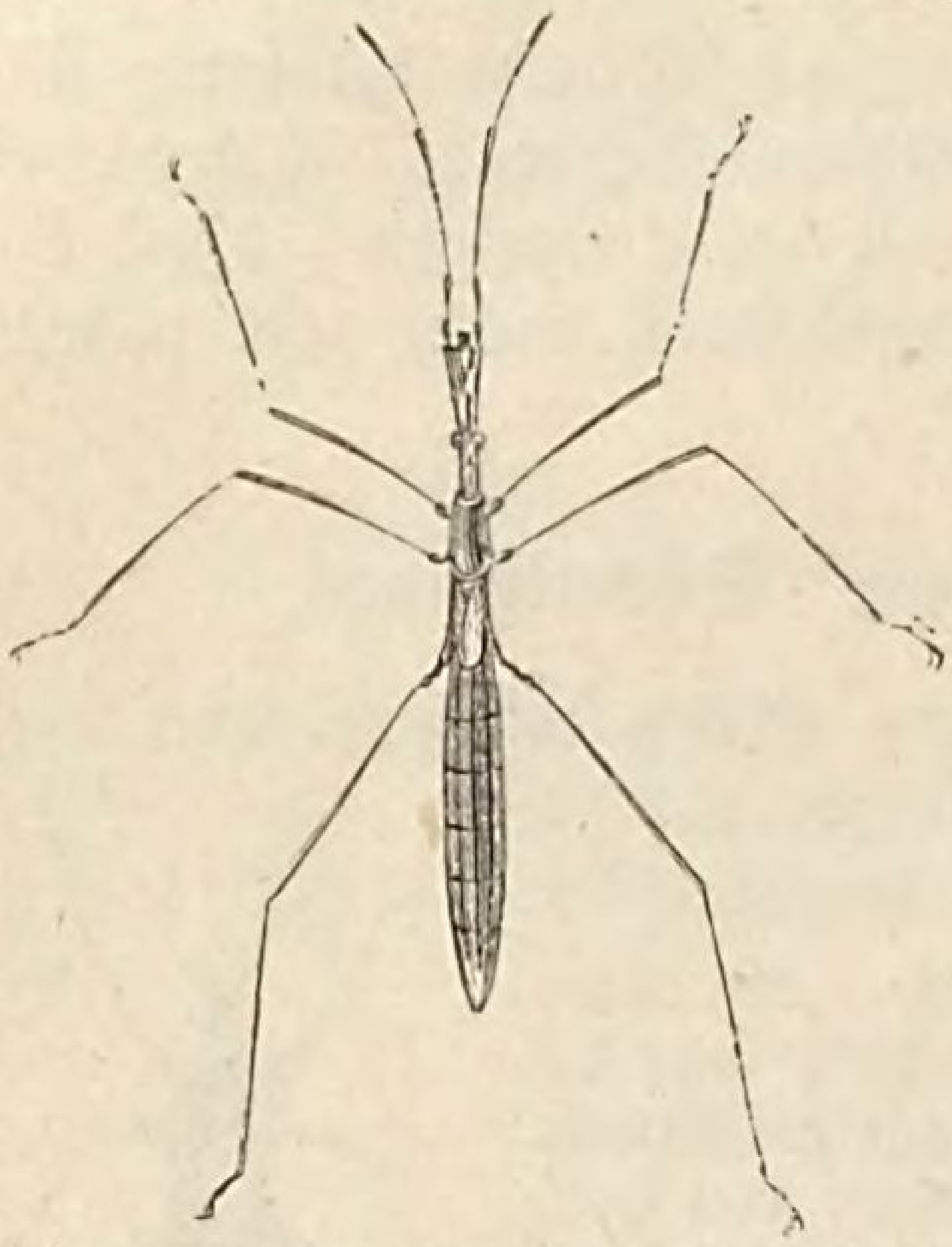
Siebente Familie: **Wasserläufer**, Hydrometridae.

Familiencharakter. Körper linear, gestreckt, fein behaart, Kopf fast so breit als die Brust, nicht eingeschnürt, Schnabel meist dreigliederig, Mittel- und Hinterbeine in die Brustseiten eingelenkt, sehr verlängert, Füße zweigliederig mit gespaltenen Klauen. Die Arten laufen stoßweise auf der Oberfläche des Wassers und leben von andern Kerfen, die sie dort erjagen; die geflügelten Arten verlassen im Fluge oft nachts ihr Gewässer. Die Eier werden von den Weibchen reihenweise an Wasserpflanzen abgelegt.

Erste Gattung: Hydrometra *Fabricius*. **Wasserläufer.**

Die kugelig vorstehenden Augen am Grunde des ziemlich langen Kopfes, Körper gestreckt, der Vorderrücken überdeckt durch eine Rückenverlängerung den Mittelrücken, Flügel vorhanden, verkürzt oder fehlend, Hinterbeine einander genähert, weit von den zu Raubbeinen verkürzten Vorderbeinen entfernt, oberseits braun oder schwarz; einige Arten mit schmuzigrothem Rückenfleck, unter-

seits silberweiß oder goldgelb schimmernd. Etwa zehn deutsche, einander ziemlich ähnliche Arten von 6—17 1/2 Mmt. Länge; eine solche ist auf dem Separatbild der Libellen dargestellt. Sie jagen meist gesellig auf stehenden wie fließenden Gewässern allenthalben umher.



Limnobates stagnorum Linné, vergrößert.

Zweite Gattung: Limnobates *Burmeister*.

Die kleinen, vorspringenden Augen vor der Mitte des stark verlängerten, vorn breitgedrückten Kopfes, Körper langgestreckt, fadenförmig, Hinterbeine von den einander mehr genäherten vordern Beinen weit entfernt, Vorderbeine bedeutend länger als die Hinterschenkel, keine Raubbeine.

Limnobates stagnorum Linné. Körperlänge 12 Mmt. Schwarz, stellenweise rostgelb mit bräunlichgelben Beinen. Einzige deutsche Art; lebt an Teichen und Sümpfen zwischen dem Schilf umherlaufend.

II. Wasserwanzen (Hydrocores).

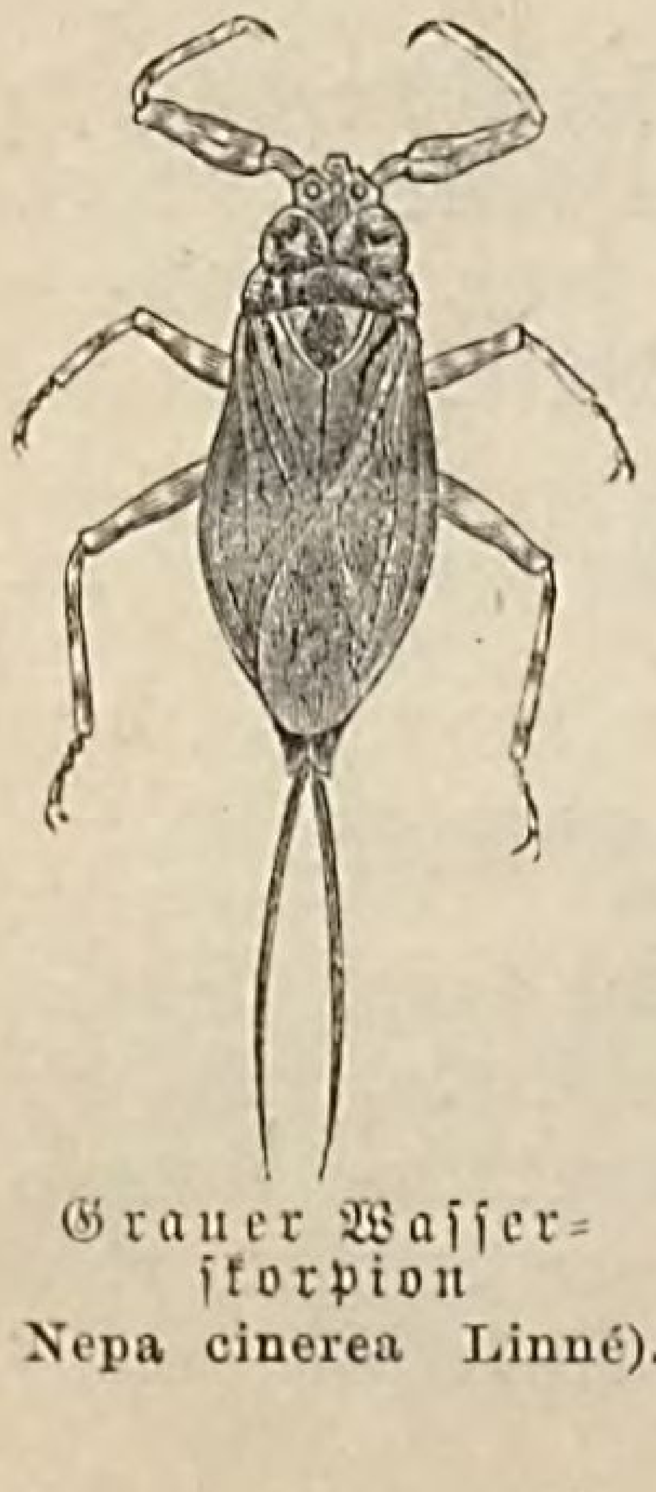
Fühler kürzer als der Kopf, drei- oder viergliederig, mehr oder weniger versteckt, Schnabel kurz, ohne Nebenaugen, Füße ein- oder zweigliederig. Die Arten nähren sich von thierischen Säften und leben im Wasser.

Achte Familie: **Wasserskorpione**, Nepidae.

Familiencharakter. Vorderbeine sind kräftige Raubbeine, deren Schienen und Füße gegen den verdickten Schenkel eingeschlagen werden. Bei einigen Arten endet der Körper in ein langes Athemrohr.

Erste Gattung: Nepa *Fabricius*. Wasserskorpion.

Fühler dreigliederig, Füße eingliederig, Körper mit langem Athemrohr.



Grauer Wasserskorpion (Nepa cinerea Linné).

1. **Nepa cinerea** Linné. **Grauer Wasserskorpion.** Körperlänge ohne Athemrohr 17—22 Mmt. Körper flach und breit, Hüften der Vorderbeine viel kürzer als die Schenkel, die fast so lang sind wie die Schienen, graubraun, unten heller, Hinterleib oben zinnoberroth, beim Männchen in der Mitte schwarz, Flügeladern zum Theil blutroth. Lebt im Schlamm am Grunde stehender Gewässer und ist meist von diesem überzogen.

2. **Nepa linearis** Linné. **Streifenförmiger Wasserskorpion.** Körperlänge ohne Athemrohr 38—40 Mmt. Körper fast cylindrisch, sehr langgestreckt, Hüften der Vorderbeine schlank, fast so lang wie die Schenkel, diese über doppelt so lang als die Schienen, braungelb, Hinterleibsrücken roth, gelb gesäumt, Athemrohr fast körperlang; in Teichen.

Zweite Gattung: Belostoma *Latreille*.

Körper länglich oval, flach, Fühler viergliederig, zweites bis viertes Glied hakenförmig, Vorderfüße zweigliederig

mit einer Klaue, Hinterbeine breit und flach mit zwei Klauen und Schwimmhaaren, ohne Athemrohr. Große tropische Arten; hierher die größte Wanze:

Belostoma grande Linné. Körperlänge 90 Mmt. Braungelb; Vorderrücken braun mit hellen Strichen und gelber Hinterrandsbinde, Schildchen braunschwarz mit gelber Spitze. — Heimat: Brasilien.

Dritte Gattung: Naucoris *Geoffroy*. Wasserwanze.

Körper oval, flach, Kopf breit, Fühler viergliederig, zweites und drittes Glied verdickt, Vorderfüße sehr kurz, eingliederig, Hinterbeine schmal, Schwimmbeine, Körper ohne Athemrohr; im Wasser schwimmend. Nur eine deutsche, doch mehrere ausländische Arten.



Gemeine Wasserwanze (Naucoris cimicoides Linné).

Naucoris cimicoides Linné. **Gemeine Wasserwanze.** Körperlänge 12 Mmt. Grünlich, gelbbraun; Decken fein punktirt, braun, Vorderrücken und Kopf braungelb, unregelmäßig braun gefleckt, Schildchen dunkelbraun, mehr oder weniger gelb gerandet; in Teichen häufig.

Neunte Familie: Rückenschwimmer, Notonectidae.

Familiencharakter. Rücken dachförmig gewölbt, von den Decken überlagert, Bauch flach, meist behaart, beim Schwimmen nach oben gewendet, Fühler meist viergliederig und versteckt, Schienen und Füße der Hinterbeine flach, beiderseits mit langen Schwimmhaaren besetzt. Die Arten stechen zum Theil empfindlich.

Gattung: Notonecta *Linné*. Rückenschwimmer.

Fühler viergliederig, kurz und dick, Rüssel stark, Hinterbeine sehr verlängerte Ruderbeine, Füße zweigliederig, klauenlos, Schildchen groß. Die Arten schaden der Fischbrut, welche sie aussaugen.



Bläulicher Rückenschwimmer (Notonecta glauca Linné).

Notonecta glauca Linné. **Bläulicher Rückenschwimmer.** Körperlänge 15 Mmt. Schwarz; Kopf, Vorderrücken und Decken hellgelb, oft veränderlich braun oder schwarzfleckig, Kopf und Vorderrücken glänzend, das tiefschwarze Schildchen und die Decken glanzlos, sehr fein anliegend behaart, Beine und Schnabel braungelb. In Deutschland die verbreitetste Art.

Zweite Gruppe: Homoptera, Zirpen.

Vorderflügel von den hintern nicht verschieden oder gleichmäßig derber, ohne ausgeprägtes Häutchen, Flügel zuweilen verkümmert oder ganz fehlend. Der Schnabel entspringt hinten am Kopf, zwischen den Vorderhüften, und ist dreigliederig, die Fühler kurz borstenförmig, zwei- bis siebengliederig, meist zwei oder drei Nebenaugen vorhanden, Kopf groß, oft in Fortsätzen verlängert,

Beine mit zwei- bis dreigliederigen Füßen, Hinterbeine oft bedeutend verlängerte Springbeine; die Weibchen mit Legestachel, mit dem sie die Eier oft unter die Rinde und in Zweige von Pflanzen einbringen. Die Larven größerer Arten brauchen mehrere Jahre zu ihrer Entwickelung.

Erste Familie: **Singcicaden,** Cicadidae.

Familiencharakter. Kopf kurz und breit, mit drei Nebenaugen, Stirn blasig aufgetrieben, Fühler kurz, siebengliederig mit borstenförmigem Endglied, Flügel an Größe ungleich, die vordern weit länger und schmäler als die hintern, Vorderschenkel verdickt, unten bestachelt, Körper plump, mehr oder weniger groß, beim Männchen am Grunde mit einem Schrillorgan. Jederseits unter einer halbmondförmigen Platte, dem „Stimmhöhlendeckel", liegt in einem Hornringe eine elastische Haut ausgespannt, die „Trommelhaut", welche, durch die Sehne eines starken Muskels in Schwingung versetzt, einen laut schrillenden Ton hervorbringt. Die Weibchen sind stumm, wie schon den alten Griechen bekannt war, denn: „Glücklich leben die Cicaden, da sie alle stimmlose Weibchen haben", singt Xenarchos. In Deutschland kommen nur hin und wieder einige kleinere Arten als Seltenheiten vor, mehrere leben in Südeuropa, die meisten und größten aber in den Tropen; ihre Larven leben in der Erde an Wurzeln. Einige Arten veranlassen durch ihr Saugen einen Saftausfluß an Bäumen, der zu „Manna" erhärtet.

Einzige Gattung: Cicada *Linné.* **Cicade.**

Kopf breit mit großen Augen und abgesetztem Scheitel. Thiere bis zu 60 Mmt. Länge.

1. Cicada orni Linné. **Mannacicade.** Körperlänge 24 Mmt. Gelblich, unten blaß, oben schwarz gezeichnet; Hinterleib röthlich gerandet, Vorderflügel schwarz gefleckt, außen gelb gerandet, Flügelmal weiß. — Heimat: Südeuropa, wo sie, an der Manna-Esche lebend, durch ihren Stich das „Manna" liefert, welches jedoch auch auf ergiebigere Weise durch Einschnitte in die Rinde gewonnen wird.



Larve.

Gemeine Singcicade (Cicada plebeja Linné).

2. Cicada plebeja Linné. **Gemeine Singcicade.** Eine der größten süddeutschen Arten, welche auch bei Regensburg beobachtet ist und der vorigen nahe steht, zeigt unsere Abbildung im vollkommenen Zustande wie als Larve.

Zweite Familie: **Leuchtzirpen,** Fulgoridae.

Kopf breit, mit halbkugeligen Netzaugen und zuweilen unförmlich aufgetriebener und verlängerter Stirn, die vom Scheitel scharf abgesetzt ist, meist mit zwei Nebenaugen, Fühler kurz dreigliederig, unterhalb der Augen ein-

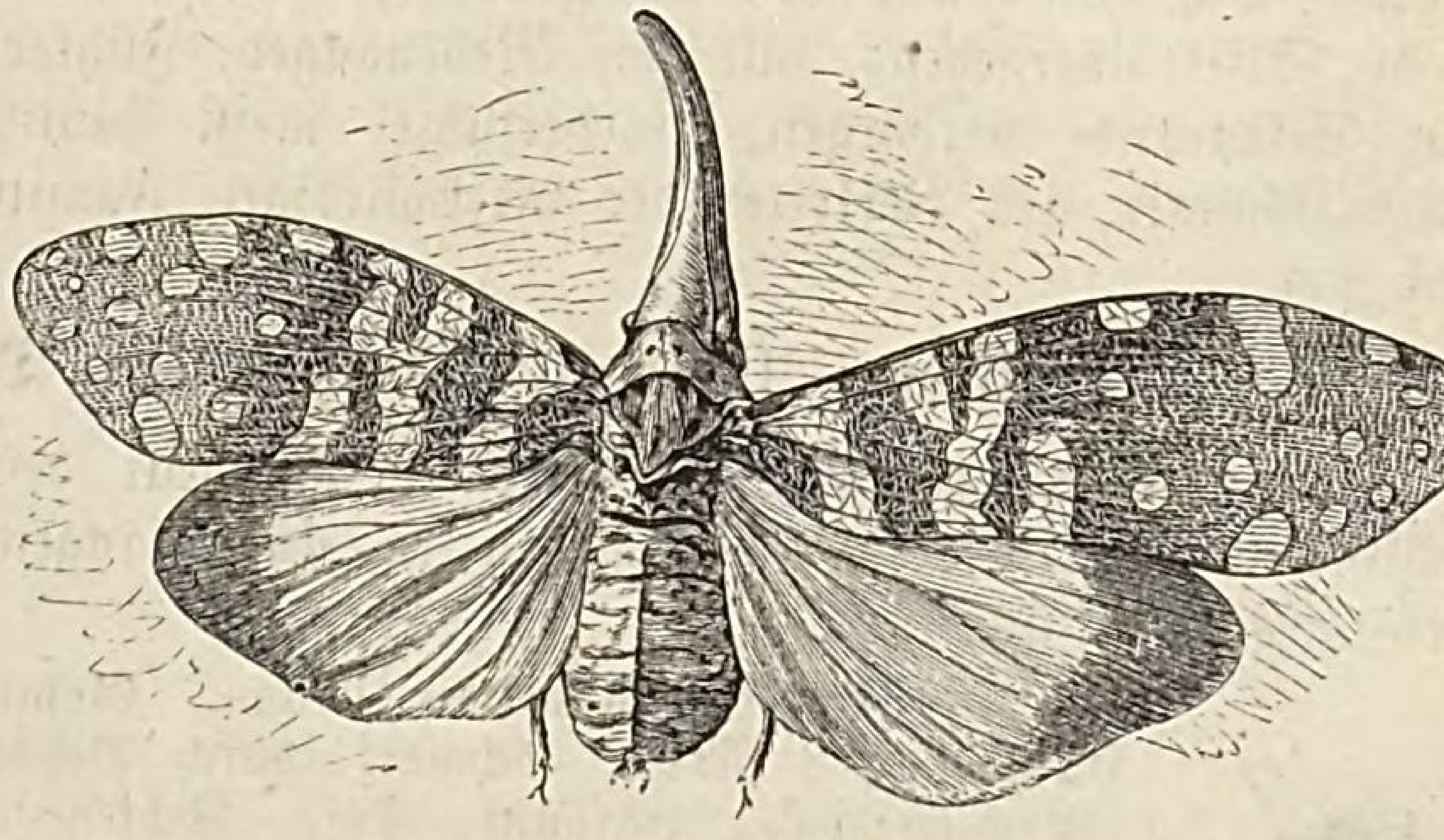
gelenkt, Schienen dreikantig, häufig gedornt, Hinterschienen oft an der Spitze mit einem Stachelkranz, Vorderflügel, besonders bei den auffälligen tropischen Arten, oft bunt gefärbt. Einige Arten sondern aus ihrem Körper Wachs aus. Die meisten leben in den Tropen; die bei uns heimischen Arten erreichen höchstens eine Körperlänge von 9 Mmt. Zu nennen sind:

Erste Gattung: Fulgora *Linné.* Laternenträger.

Unterseite des Kopfes mit dreifachem Kiel, Stirnfortsatz stark, kegelförmig oder blasig aufgetrieben, Fühler ganz kurz mit rundem Endglied und feiner Endborste, Vorderflügel lederartig. Frau Merian brachte die abenteuerliche Vorstellung auf, daß die Laternenträger Licht ausstrahlen, infolge dessen erhielt die ganze Familie den Namen Leuchtzirpen.

1. **Fulgora laternaria** Linné. **Laternenträger aus Surinam.** Körperlänge 78 Mmt. Grünlichgelb mit schwarzen Zeichnungen; Kopf und Scheitel zur ungeheuern, in der Mitte sattelartig eingedrückten, blasenartigen „Laterne" aufgetrieben. Hinterflügel fast zweilappig, mit großem runden, schwarzem Augenfleck, Hinterleib durch Wachsausschwitzung kreideweiß. — Heimat: Surinam.

2. **Fulgora candelaria** Linné. **Chinesischer Laternenträger.** Körperlänge 40 Mmt. Stirnfortsatz schmal, kegelförmig, hornartig aufgebogen, fast körperlang, rothgelb, Hinterflügel mit breit schwarzem Spitzensaum, Vorderflügel zwischen den Adern und den gelben Fleckenzeichnungen grün, Hinterschienen schwarz. — Heimat: China.



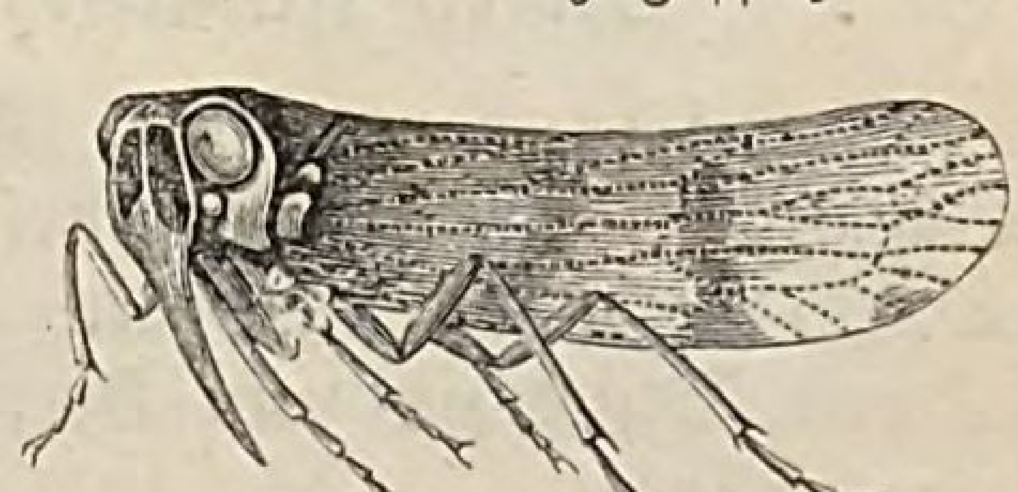
Chinesischer Laternenträger (Fulgora candelaria Linné).

3. **Fulgora europaea** Burmeister. **Europäischer Laternenträger.** Körperlänge 8—9 Mmt. Stirn und Scheitel nur zu einem kurzen, kegeligen Fortsatz verlängert, Flügel durchsichtig, ihre Adern wie der übrige Körper grün, an der Spitze maschig genetzt, Augen braun; die Länge des Stirnfortsatzes mißt etwa 2 Mmt. Hin und wieder in Mitteldeutschland an sonnigen, grasigen Stellen, besonders auf Schafgarbe beobachtet; häufiger im Süden.

Zweite Gattung: Cixius *Latreille.* Minircicade.

Fühler ganz kurz, die beiden Grundglieder dick, Stirn zugespitzt mit scharfen Seitenkanten. Neun einander ähnliche Arten kommen bei uns vor, von denen die häufigste unsere Abbildung vergrößert wiedergibt.

Cixius nervosus Linné. **Gerippte Minircicade.** Körperlänge 4—$5\frac{1}{2}$ Mmt. Schwarz; der Kopf außer der Stirn oder nur die Kiele, der Vorderrücken oder auch die Kiele des Schildchens röthlichgelb, Flecke der Brust und Ränder der Hinterleibsringe gelbroth, Decken glashell, braun gefleckt und punktirt. Auf Gesträuch.



Gerippte Minircicade (Cixius nervosus L.), stark vergrößert.

Zahlreiche ausländische Arten schließen sich an, von denen manche Wachsfäden absondern; von diesen ist zu nennen: Flata limbata Fabricius, aus China, deren

Absonderungen als weißes, chinesisches Wachs in den Handel gebracht werden. Diese Thiere haben auffallend breite, schmetterlingsartige Flügel und der Vorderrücken deckt zum Theil den Scheitel.

Von den Leuchtzirpen ist die aus kleinen Arten gebildete Gattung Delphax Fabricius durch die Bildung der Fühler, die, dicht unter den Augen eingelenkt, über die Kopfseiten hervorragen, ebenso ausgezeichnet wie durch einen beweglichen Sporn an der Hinterschienenspitze. In Deutschland sind gegen 50 Arten bekannt; es sind Thierchen von meist 2—3, selten 4—5½ Mmt. Größe, von denen einige Arten jedoch durch ihr zahlreiches Vorkommen auffallen.

Dritte Familie: **Buckelzirpen**, Membracidae.

Familiencharakter. Kopf nach abwärts gerückt, von dem großen mit Buckeln, Hörnern oder sonderbaren Aufsätzen versehenen Vorderrücken überragt, welcher auch hinterrücks den übrigen Leib mehr oder weniger bedeckt, Scheitel in die Stirn übergehend, mit zwei Nebenaugen, Fühler kurz dreigliederig, unter dem Stirnrande verborgen, Vorderflügel meist häutig. Von den zahlreichen Arten kommen als Vertreter der merkwürdigen Familie nur zwei in Deutschland vor.

Gattung: Centrotus *Fabricius*. **Dornzirpe.**

Der buckelig gewölbte Vorderrücken überdeckt den Mittelrücken bis zum Schildchen und zieht sich nach hinten in einen langen Dorn, seitlich in zwei ohrförmige Fortsätze aus.



Gemeine Dornzirpe (Centrotus cornutus L.), vergrößert.

Centrotus cornutus Linné. **Gemeine Dornzirpe.** Körperlänge 7—8 Mmt. Schwarz, durch Behaarung braun; Decken hell durchscheinend, gebräunt, Knie, Schienen und Füße bräunlichgelb. Häufig auf Gebüsch, besonders auf Zitterpappel und Eiche.

Eine kleinere verwandte Art: Oxyrhachis genistae Fabricius, ist die zweite der deutschen Arten und lebt auf Ginster. Unter den außereuropäischen Buckelzirpen finden sich die sonderbarsten Gestalten besonders in Brasilien. Bald erhebt sich der Vorderrücken zur dünnen, aufragenden Haube und bedeckt helmartig das ganze Thier, oder er schwillt unförmlich an und reicht in den wunderlichsten Gestalten keulenförmig bis an das Leibesende; auch erhebt sich auf seiner Mitte ein Stiel, welcher, geknopft, wieder geknöpfte Strahlen aussendet und dem Thier ein höchst merkwürdiges Ansehen verleiht.

Vierte Familie: **Kleinzirpen**, Cicadelleidae.

Familiencharakter. Kopf frei vortretend, mit breiter, freier, nach vorn gerichteter Stirn, Fühler kurz, dreigliederig, mit borstenförmigem Endglied, vor den Augen an der obern Wangenecke entspringend; der Mittelrücken wird bis zum Schildchen vom Vorderrücken bedeckt, Oberflügel lederartig, Hinterbeine verlängert.

Hierher gehört die größte Anzahl der bei uns vorkommenden Zirpen; meist kleine Arten, von denen jedoch einige durch Gestalt, Färbung oder ihr Vorkommen unsere Aufmerksamkeit verdienen. Die Larven einiger Arten hüllen sich in einen aus dem After vortretenden weißen Schaum ein und sind als „Kukukspeichel" dem Volke bekannt.

Schienen drehrund.

Erste Gattung: Cercopis *Fabricius.*

Hinterschienen an der Spitze mit einem Dornenkranze, Vorderrücken sechseckig, Decken schwarz und blutroth. In Deutschland nur in wenigen Arten vertreten, finden sich diese hübschen Thiere zahlreicher im übrigen Europa wie in außereuropäischen Ländern verbreitet.

Cercopis arcuata Fabricius. Körperlänge 10 Mmt. Beine ganz schwarz. Schwarz; Decken am Grunde blutroth, gleich gefärbt ein viereckiger Mittelfleck und eine hufeisenförmige Binde vor der Spitze. Liebt Berggegenden, wo sie sich im Mai und Juni zahlreich auf niedern Pflanzen, besonders auf Labkraut, aufhält.

Zweite Gattung: Aphrophora *Germar.* Schaumcicade.

Stirn blasig aufgetrieben, Vorderrücken siebeneckig, Hinterschienen mit zwei Außendornen. Die Arten leben als Larven unter einer Schaumdecke an Weiden und niedern Pflanzen; der Schaum tritt in Gestalt kleiner Bläschen als verdauter Pflanzensaft aus der hintern Leibesöffnung hervor und hüllt die saftsaugende Larve ein. Mehrere deutsche Arten.



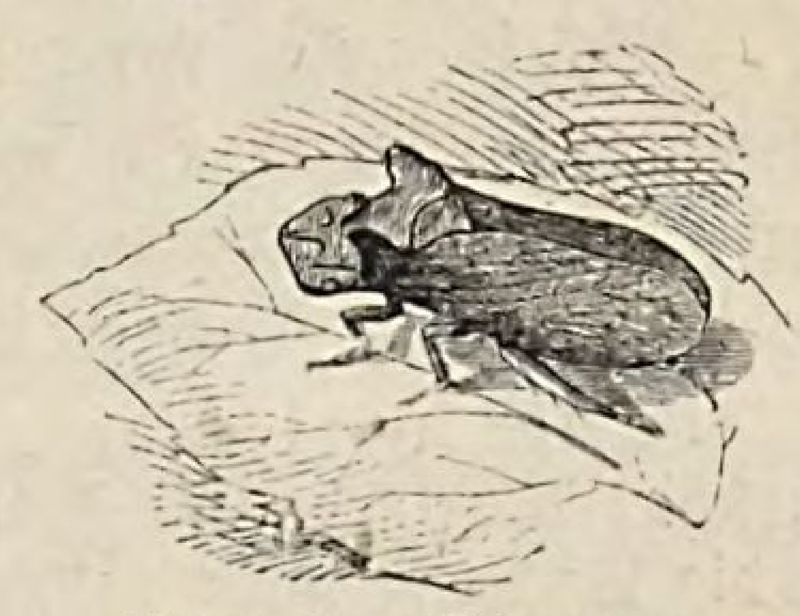
Gemeine Schaumcicade (Aphrophora spumaria L.), vergrößert.

Aphrophora spumaria Linné. **Gemeine Schaumcicade.** Körperlänge 5—6 Mmt. Schnabelscheide zweigliederig, Nebenaugen voneinander ebenso weit wie von den Netzaugen entfernt, Hinterschenkel kaum von der Länge der mittlern, Decken mit vier Längsadern; Färbung dieser überaus gemeinen Cicade sehr veränderlich, hell bräunlichgelb bis schwarz, an der Kopfspitze fast stets vier kleine schwarze Fleckchen. Auf feuchten Wiesen überall gemein.

Hinterschienen kantig.

Dritte Gattung: Ledra *Fabricius.* Ohrzirpe.

Kopf groß, scheibenförmig, scharf gerandet, mit langer, breiter Stirn und breiten Wangen, Vorderrücken jederseits mit schräg aufgerichtetem, ohrförmigem Fortsatz. Nur eine Art.



Gemeine Ohrzirpe (Ledra aurita L.).

Ledra aurita Linné. **Gemeine Ohrzirpe.** Körperlänge 15 Mmt. Graugrün mit durchscheinenden, undeutlich gefleckten Decken und dickknotigem Geäder, Hinterschienen nach außen verbreitert und sägeartig gezähnt. Lebt auf Eichen hin und wieder in Deutschland und ist eine unserer sonderbarst gebildeten und größten Arten.

Vierte Gattung: Eupelix *Germar.*

Scheitel groß, schildförmig verdünnt, wie die Stirn mit hohem Mittellängskiel, Augen durch den Scheitelrand fast halbirt, Nebenaugen dicht am Vorderrande. Kleine, durch die Bildung des Scheitels ausgezeichnete Cicaden.



Eupelix producta Germar.

Eupelix producta Germar. Körperlänge 5—7 Mmt. Hellgelb, oberhalb durch schwarze Punktirung braungrau; Brust und Hinterleib meist schwarz, Scheitel beim Weibchen schmaler und länger als beim Männchen, braun gefleckt. Diese Art gehört zu den wenigen, durch ihre Gestalt auffälligen deutschen Zirpen.

Unter den übrigen Kleinzirpen machen sich einige der zartesten Arten durch ihr Leben bemerklich, indem sie als Larven an Blättern und Stengeln solcher Pflanzen saugen, welche wir zu unserm Vergnügen ziehen. Die Blätter werden durch dieses Saugen unschön, bekommen lichtere Flecke und sterben infolge der Saftentziehung leichter ab. Die Weibchen legen die Eier einzeln unter die Rinde des jungen Holzes ab, wo diese überwintern. Am empfindlichsten für den Gartenfreund ist die Rosencicade (Typhlocyba rosae Linné), welche außer an Rosen auch an Apfelbäumen und Linden vorkommen soll. Eine verwandte Art: die Zwergcicade (Jassus sexnotatus Fallén), verläßt zeitweilig bei starker Vermehrung ihre ursprüngliche Nahrungspflanze, verschiedene Wiesengräser, und geht die schmackhaftern Pflänzchen der Getreidearten an, welche durch das Saugen der Larven nur kümmerlich gedeihen und schlechte Ernten liefern. Noch über 100 andere Arten beleben unsere Wiesen und Büsche.

Dritte Gruppe: Phytophthires, Pflanzenläuse.

Kleine Thiere mit meist vier oder zwei wenig geaderten, häutigen Flügeln und vier langen Stechborsten an Stelle der Kiefer, welche zusammen einen zuweilen außerordentlich langen Saugrüssel bilden, mittels dessen sie die Säfte den Pflanzen entziehen. Fortpflanzung durch Eier ausschließlich bei Blattflöhen und Schildläusen, zeitweilig bei einigen Blattläusen, bei andern nur durch Lebendiggebären.

Erste Familie: **Blattflöhe**, Psyllidae.

Familiencharakter. Fühler lang, zehngliederig, mit zwei feinen Endborsten und dicken Grundgliedern, Rüssel weit nach hinten gerückt, im vollkommenen Zustande stets geflügelt, hintere Beine zum Springen dienlich. Leben als Larven gesellig; einige Arten schaden unsern Culturgewächsen, andere verunstalten Blüten und Blätter, durch ihr Saugen Gallwuchs erzeugend.

Erste Gattung: Psylla *Geoffroy.* **Blattfloh.**

Scheitel viel kürzer als mit den Augen breit, diese vorstehend, zweites Fühlerglied kürzer als das dritte, Vorderrücken mit seitlichen Eindrücken, Stirn vorn beim Uebergang zum Scheitel mit zwei kegelförmigen Fortsätzen, „Stirnkegel“ genannt, Flügel in der Ruhe dachig.

Psylla pyri Linné. **Birnblattfloh, Birnsauger.** Körperlänge 3—4 Mmt. Verschieden gefärbt, im Frühjahr dunkel bis blutroth und schwarz gezeichnet, im Herbst ist die Färbung mehr rothgelb. Die überwinterten Thiere erscheinen zeitig im Frühjahr, paaren sich zur Blütezeit der Birnbäume, und das befruchtete Weibchen legt seine gelben Eier einzeln oder gereiht an Blüte, Blatt oder Zweig ab. Nach etwa vierzehn Tagen kriechen die Larven aus, diese sind breit und flach, wie kleine Wanzen, und anfangs ohne Spur von Flügeln, doch bald treten Flügelscheiden auf. Die Larven sind dunkel, der Rücken weißlich mit rothem Anflug, dunkeln Punkten und Linien. Sie sitzen meist gesellig an den jungen Birnschossen, die sich mit der Zeit krümmen und vertrocknen, wobei die Larven viel süßen Saft ausscheiden, der die Ameisen anlockt; vorzüglich lieben sie die edlern Birnsorten. Es gibt noch viele Arten, die in verschiedene Gattungen getheilt sind; unsere Abbildung zeigt eine solche, die als Ginsterblattfloh (Arytaena genistae Latreille) zahlreich auf Ginsterarten, besonders auf unserm Besenginster, lebt.



Ginsterblattfloh (Arytaena genistae Latreille), stark vergrößert.

Zweite Gattung: Livia *Latreille*. Simsenblattfloh.

Scheitel so lang wie vor den Augen breit, diese in den Kopf eingesenkt, zweites Fühlerglied viel länger und dicker als das dritte, Vorderrücken ohne Seiteneindrücke, Fühler horizontal vorgestreckt. Zwei deutsche Arten, welche an Simsen durch ihr Saugen monströse, meist schön roth gefärbte Blütenschöpfe verursachen.

Livia juncorum Latreille. Körperlänge 2—$2\frac{1}{2}$ Mmt. Braunroth; Bauch und Beine heller, Fühler dreifarbig braunroth, in der Mitte weiß, am Ende schwarz, Scheitel vorn tief ausgeschnitten. Auf Sumpfwiesen, an Glanzsimsen.

Zweite Familie: Blattläuse, Aphididae.

Familiencharakter. Fühler fünf- bis siebengliederig, ansehnlich lang, Schnabel dreigliederig, einzelnen Geschlechtsthieren fehlend, Flügel meist vier vorhanden, dann durchsichtig und wenig aderig; Weibchen jedoch, selten auch Männchen, öfter ungeflügelt, Beine lang mit zweigliederigen Füßen.

Lebensweise sehr verschieden nach Gattung und Art, doch ausschließlich leben sie auf Gewächsen, bald an Blüten, Blättern und Stengeln, bald an den unterirdischen Theilen, Saft aussaugend; viele Arten bewirken durch ihr Saugen ein Kränkeln der Gewächse, andere bringen Misbildungen hervor oder erzeugen Gallen, in denen sie leben.

Die Fortpflanzung geschieht auf geschlechtlichem Wege wie durch Jungfernzeugung, auch findet ein Generationswechsel bei den meisten Arten statt. Außer den in der Regel flügellosen Weibchen, welche meist erst im Herbst zugleich mit geflügelten Männchen auftreten und nach der Begattung befruchtete Eier ablegen, gibt es lebendiggebärende, meist geflügelte Weibchen, die vorzugsweise im Frühjahr und Sommer verbreitet sind und ohne Zuthun von Männchen ihre lebendige Brut erzeugen; man hat bis neun solcher Generationen aufeinanderfolgen sehen. Ihre Vermehrung kann daher, treten keine Hindernisse ein, Ausdehnungen annehmen, die allen Glauben übersteigen; nach Schrank's Berechnung würden aus einer Blattlaus, ungestört durch Feinde und Krankheiten, vom Frühling bis Ende Sommer 23,740000 Blattläuse entstammen, welche dichtgedrängt sitzend etwa einen Raum von 24 □Mtr. einnehmen würden. Diese lebendiggebärenden Sommergenerationen sondern meist durch zwei auf dem Hinterleib stehende Honigröhrchen eine von den Ameisen beliebte, süße Flüssigkeit aus und erzeugen, wo sie massenhaft sitzen, den die darunter befindlichen Gegenstände überziehenden, glänzenden Honigthau; dieser entstammt den Blattlaushorden, während der oft mit ihm verwechselte Mehlthau einem Pilze sein Dasein verdankt. Melkkühe der Ameisen nannte Linné bezeichnend die Blattläuse, denn die Ameisen wissen ihnen durch Streicheln der Honigröhrchen die Süßigkeit zu entlocken. In ähnlicher Weise sah ich einen zu den Schlupfwespenverwandten gehörenden Schmarotzer (Aphidius) eine Blattlaus betasten; hatte sich anfangs das ausersehene Opfer wild und erregt seines Feindes zu erwehren gesucht, so hielt es jetzt besänftigt still, und mit augenblicklichem Stich legte die Wespe ihr Ei ihm in den Leib. Bald darauf sondert sich die gestochene Blattlaus von der übrigen Horde, schwillt bedeutend an und stirbt, während der Schmarotzer in ihrem Innern sich entwickelt. Solche Blattläuse fallen durch ihre Färbung, weißlich, schwärzlich, bräunlich, und durch die

kugelig geschwollene Gestalt auf; oft auch verspinnt sich die Schmarotzerlarve in eigenem, fast scheibenförmigem Gespinst unter der Blattlaus am Blatt. Die Feinde der Blattläuse sind so zahlreich, daß, wie Schrank wol nicht mit Unrecht sagt: „keine einzige Blattlaus in der freien Natur eines andern als gewaltsamen Todes stirbt". Von ihren Feinden nennen wir zahlreiche Schlupf-, Gall- und Schenkelwespen, deren Larven die Blattläuse als Wohnung dienen; verzehrt aber werden sie von den Larven der Marienkäfer, Florfliegen, die auch im vollkommenen Zustande von ihnen leben, ferner von denen der Schwirrfliegen und einiger Gallmücken. Zahlreich sind auch die Feinde unter andern vollkommenen Kerfen; Käfer und Wespen verschiedener Art und nicht wenige Wanzen stellen sich ein, viele werden überdies von den kleinen, kerffressenden Vögeln verzehrt. Manche Arten, wie die Wollläuse, sind gegen die Angriffe geschützt durch auf die verschiedenste Art sich aus Wachsdrüsen ausscheidende, wollartige Bekleidung, die Gallläuse dagegen durch die sie und ihre Nachkommen umhüllenden Gallen. Die Hauptgattungen der Blattläuse sind:

a. Vermehrung durch Eier und Lebendiggebären.

Erste Gattung: Aphis *Linné*. Blattlaus.

Fühler siebengliederig, meist über körperlang, Hinterleib mit zwei Honigröhrchen, vierte Schrägader der Vorderflügel entspringt aus der Mitte des spindelförmigen Flügelmals, die dritte ist dreitheilig. Ueber 200 deutsche Arten; meist auf niedern, krautartigen Gewächsen, doch auch auf Sträuchern und Bäumen, so auf Obstbäumen, Weiden, Linden, Pappeln, Ahorn u. a. Wir nennen:

Aphis rosae Linné. **Rosenblattlaus.** Körperlänge 3 Mmt. Ungeflügelt grün, Honigröhrchen schwarz; geflügelt mit glänzend schwarzer Brust, ebenso drei Rückenfleckchen, Schildchen und Randflecke des Hinterleibes. Vom Mai bis September besonders auf Gartenrosen; vertrieben werden sie wie ihre Verwandten am sichersten durch Räuchern mit schlechtem Taback, den man nach Bois-Duval durch im Schatten getrocknete Blätter von Buchsbaum, Eibe, Stechapfel, Bilsenkraut oder Petunie ersetzen kann. Mit Erfolg wird auch Bespritzen der Pflanzen mit Seifenwasser, aus Schmierseife hergestellt, angewendet, nur muß dies Bespritzen wiederholt und so ausgeführt werden, daß die Blattläuse davon betroffen werden.

Zweite Gattung: Lachnus *Illiger*. Baumlaus.

Fühler sechsgliederig, nicht länger als Kopf und Bruststück zusammen, vierte Schrägader der Vorderflügel entspringt aus der Spitze des strichförmigen Flügelmals, die dritte ist dreitheilig, die Honigröhrchen sind durch Höcker vertreten. Die wenigen Arten leben ausschließlich auf Holzgewächsen.

Lachnus fagi Linné. **Buchenlaus.** Körperlänge 3 Mmt. Gelb oder grün, die geflügelten mehr oder weniger schwarz gezeichnet; alle in lange, gekräuselte, bläulichweiße, wollige Wachsausscheidung gehüllt. An den Zweigen der Buchen. Diese Ausscheidungen werden bei den Häutungen mit der Haut abgeworfen und bilden sich aufs neue, auch wenn sie sonstwie abgestreift sind. Andere Arten zeichnen sich durch bunte Flügel, wieder andere durch reichliche Behaarung aus.

Dritte Gattung: Pemphigus *Hartig*. Wolllaus.

Sechsgliederige, kurze Fühler, Vorderflügel mit vier, hintere mit zwei einfachen Schrägadern. Die Arten erzeugen Gallen oder leben von Wachswolle bedeckt an Holz und krautartigen Gewächsen. Zwölf deutsche Arten; hierher:

Pemphigus chinensis Doubleday. **Chinesische Wolllaus.** Körperlänge 2—3 Mmt. Bräunlich; erzeugt auf den Blättern und Blattstielen von Rhus semialata Murray vielgestaltige, aufgetrieben blasige Gallen, welche als „Chinesische Galläpfel" von China und Japan aus in den Handel kommen und wegen ihres hohen Procentgehaltes an Gerbstoff (70 Proc.) zur Tanningewinnung verwandt werden.

Eine zweite Blattlausgalle findet sich, früher mehr als gegenwärtig, unter dem Namen „Caroben" oder „Terebinthengallen" im Handel und wird von verschiedenen Pemphigusarten, welche Linné als Aphis pistaciae beschrieb, an Pistacien (Pistacia terebinthus und Pistacia lentiscus Linné) in Kleinasien und Südeuropa erzeugt. Heimische Wollläuse erzeugen Gallen an Pappeln — schraubenförmig gedrehte, verdickte Blattstielgallen, gestreckte und kugelige Gallen der Blätter —; an Eschen bewirken sie ein Zusammenkrausen der Blätter oder sitzen frei, von reicher Wachswolle bedeckt, an Zweigen (Esche, Heckenkirsche) oder an krautartigen Pflanzen (Hahnenfuß, Ruhrkraut). Die Wollläuse pflanzen sich zum Theil durch Wintereier, zum Theil aber nur durch Lebendiggebären fort und schließen sich hierdurch an die folgenden Gruppen an.

b. Fortpflanzung nur durch Lebendiggebären.

Vierte Gattung: Schizoneura *Hartig.* Rindenlaus.

Fühler sechs- oder siebengliederig, vierte Schrägader der Vorderflügel entspringt aus der Mitte des Flügelmals, dritte Schrägader zweitheilig. Etwa acht deutsche Arten.

Schizoneura lanigera Hausmann. **Apfelrindenlaus, Blutlaus.** Körperlänge 3 Mmt. Ungeflügelt honiggelb; geflügelt glänzend schwarz, Hinterleib braun. Vom Juni bis August erwachsen, von fein- und krauswolliger Wachsausscheidung umhüllt; gesellig in Rindenrissen junger, meist edler Apfelbäume. Verhindert durch ihr Saugen die Heilung von Wunden, hemmt den Saftzufluß, verursacht krankhafte Wucherungen, beeinträchtigt das Wachsthum und richtet, ungestört, die Bäume zu Grunde. Gegenmittel werden zahlreich empfohlen; am wirksamsten erscheint Abbürsten der Stämme und Zweige und sorgfältiges Bestreichen derselben mit Schmierseife, Mineralölen, mit Wasser vermengt, oder Carbolsäure mit Wasserglas vermischt.

Andere Arten verursachen bis faustgroße Blattblasen an Rüster: Schizoneura lanuginosa Hartig; wieder andere krümmen die Blätter, bilden Blätterschöpfe oder sitzen frei an Blütenstielen, ohne Miswachs zu erzeugen.

Dritte Familie: Schildläuse, Coccidae.

Familiencharakter. Fühler meist kurz, drei- bis vielgliederig; Fortpflanzung nur durch Eier. Weibchen meist ungeflügelt und dann durch Wachsausscheidung des Körpers geschützt, Männchen zum Theil unbekannt, zum Theil viel kleiner, anders gestaltet, meist zweiflügelig. Leben theils frei, am Aeußern der Pflanzen oder unter der Rinde saugend, theils in Gallen verborgen. Gewisse Gattungen schließen sich den Blattläusen eng an und werden als solche dort aufgeführt; die Fortpflanzung durch Eier jedoch reiht sie den Schildläusen an. Die wichtigsten Gattungen sind:

Mit Generationswechsel.

a. Flügel in der Ruhe dachförmig.

Erste Gattung: Chermes *Linné.* Tannenlaus.

Fühler fünfgliederig, Vorderflügel mit drei einfachen, hintere mit einer verloschenen Schrägader, Beine kurz, Männchen unbekannt. Leben an Nadelholz; die einen frei, die andern in Gallen.

Chermes abietis Linné. **Gemeine Tannenlaus.** Körperlänge $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Mmt. Geflügelt braun, weiß bestäubt, Hinterleib gelbgrün; ungeflügelt schwarzbraun, von gewundener Wachswolle bedeckt. So findet man überwinterte Weibchen als „Stammmütter“ im Frühjahr an den knospenden Zweigen der Fichte saugend; durch das Saugen bildet sich eine zapfenförmige, oft nur einseitig am Zweige wachsende Galle. Die flügellose Stammmutter legt unter Wachswolle verborgene Eier ab und stirbt dann neben ihnen. Die ausschlüpfenden Jungen beziehen die Galle; jedes Blättchen bildet am Grunde eine Kammer für zahlreiche Insassen, die sich durch das Saugen der Jungen nach außen schließt. Im Juli sind die Bewohner erwachsen, die Galle öffnet ihre Kammern durch Eintrocknen, und es erscheinen daraus geflügelte Weibchen, die sich zerstreuen, um Eier zu legen, aus denen von neuem ungeflügelte Stammütter im Herbste hervorgehen.

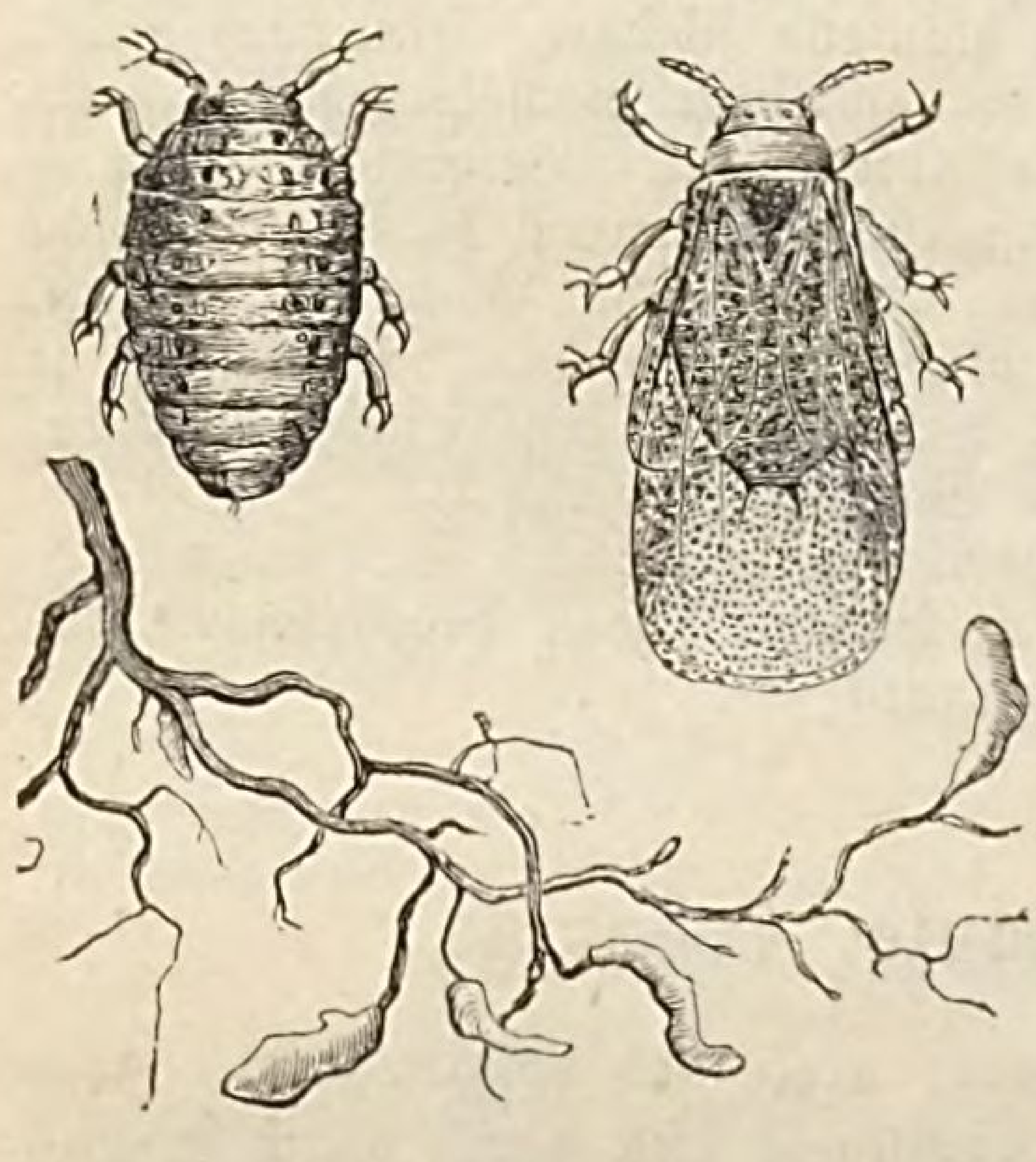
Andere Arten leben an Nadeln der Lärche unter Wachsaussonderung, wieder andere an der Rinde von Kiefern.

b. Flügel, wenn vorhanden, in der Ruhe flach.

Zweite Gattung: Phylloxëra *Boyer de Fonscolombe.* Kolbenlaus.

Fühler dreigliederig, die drei Schrägadern der Vorderflügel einfach, Hinterflügel ohne Schrägader. Die Arten leben auf Holzgewächsen. Berüchtigt ist:

Phylloxera vastatrix Planchon. **Reblaus.** Körperlänge je nach der Fortpflanzungsstufe 0,5—0,8 Mmt. Gelb oder bräunlich, ohne Wachsausschwitzung, geflügelt oder flügellos. Frei auf den Blättern, in Gallen oder an der Wurzel der Weinstöcke.



Reblaus (Phylloxera vastatrix Pl.).

Die Entwickelung dieser merkwürdigen Thiere ist genau beobachtet und bewegt sich in der Kürze in folgendem Ringlauf: an den Wurzeln der Rebe finden sich, durch ihr Saugen an den Faserwurzeln Verdickungen erzeugend, ungeflügelte Rebläuse in Menge vor. Die Vermehrung erfolgt ohne Zuthun von Männchen durch Eier; aus diesen entwickeln sich gleiche Weibchen, die unfruchtbar sind oder sich auf gleiche Weise fortpflanzen (man hat in dieser Weise schon eine dreijährige Vermehrungsreihe beobachtet), zuweilen aber entwickeln sich aus gleichen Eiern Wesen, welche durch Häutungen sich ändern, Flügelansätze bekommen, die Wurzel verlassen, zu den Blättern aufsteigen und zu geflügelten Rebläusen werden, welche sich zerstreuen. Jede dieser geflügelten Läuse legt zwei ungleich große Puppen; aus diesen Puppen entwickeln sich ein Männchen und ein Weibchen, beide ungeflügelt, welche sich sofort begatten. Das Männchen stirbt, das Weibchen aber legt Eier, aus denen sich Rebläuse entwickeln, die nun zu den Blättern wieder aufsteigen, theils in Gallen, theils frei leben und sich in gleicher Weise fortpflanzen wie die wurzelbewohnenden Formen. Fallen im Herbst die Blätter zu Boden, so begeben sich die fortpflanzungsfähigen großen Weibchen zu den Wurzeln herab und setzen dort das Vermehrungsgeschäft weiter fort. Dieser Schädiger des Weinbaues ist, wie so mancher andere lästige Kerf, aus Nordamerika nach Europa verschleppt. Zuerst trat die Reblaus 1863 in Frankreich bemerkbar auf, seitdem hat sie sich ungeheuer vermehrt. Vertilgungsmittel und Gegenmittel sind vielfach empfohlen und verworfen; man hofft durch Vernichten der befallenen Reben, durch Desinficiren des Bodens mit Schwefelkohlenstoff und zeitweiliges Aussetzen des Rebenbaues der Vermehrung begegnen zu können, sowie durch die Zucht solcher Rebarten, welche von den Läusen gemieden werden. In den preußischen Staaten ist das Verhalten gegen diesen Rebfeind durch das Gesetz vom 27. Febr. 1878 geregelt.

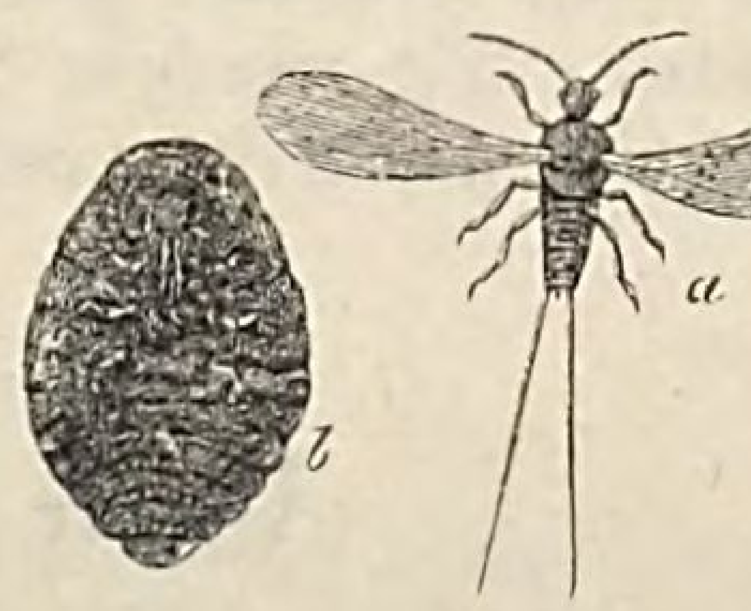
Ohne Generationswechsel.

Dritte Gattung: Coccus *Linné*. Schildlaus.

Fühler kurz, sechs= bis vielgliederig; Weibchen größer als die meist sehr kleinen Männchen. Diese, im ausgebildeten Zustande rüssellos, gehen aus dem Larvenzustande mit vollkommener Verwandlung (Puppenruhe) in die Geschlechtsreife über; Weibchen oft durch ein Schild geschützt, welches sich aus der abgelegten Haut oder einer Ausscheidung des Leibes bildet, dann sind sie meist unbeweglich, oft aber auch durch Wachsausschwitzung geschützt und beweglich. Ueber die Erde verbreitet schaden sie den Pflanzen mehr oder weniger durch Saftentziehung; manche Arten nützen dadurch, daß ihre Stiche den Ausfluß von Pflanzensäften befördern, welche als Handelsartikel von Wichtigkeit sind, andere liefern werthvolle Farbstoffe.

Weibchen mit Wachshülle, beweglich.

1. **Coccus urticae** Linné. **Brennesselschildlaus.** Körperlänge des Weibchens 3 Mmt., mit der Wachshülle bis 9 Mmt. Weibchen flügellos, grünlichbraun, so lang wie breit, mit fester, aus stänglichen Aussonderungen bestehender, reinweißer und zierlich angeordneter Wachshülle bedeckt, in deren hinterm, schweifartig verlängertem Theil die Eier in Wachsfäden gebettet abgelegt werden; hier entwickeln sich die Jungen und verlassen die kapselartige Wiege, um sich in der Nähe der Mutter an die Nährpflanze anzusaugen. Männchen mit breiten Vorderflügeln und Wachsbusch am Hinterleibsende. Findet sich an Brennesseln, Goldruthe, Gamander und andern Pflanzen hin und wieder in Deutschland.



Cochenilleschildlaus (Coccus cacti Linné), stark vergrößert. a Männchen, b Weibchen.

2. **Coccus cacti** Linné. **Cochenilleschildlaus.** Körperlänge des Weibchens über 2 Mmt. Karminroth, weiß bestäubt. Weibchen beerenförmig, Männchen mit zwei weißlichen Flügeln und zwei langen, weißen Wachsfäden am Hinterleibsende. Lebt auf Fackeldistelarten (Opuntia), welche deshalb im großen gezüchtet werden; so auf Opuntia cochinillifera Miller, in Jamaica, auf O. Hernandezii Decandolle, in Mexico (dort Nopal genannt), und auf O. Tuna Miller, in Südamerika heimisch. Der Zucht wegen wurde diese Schildlaus mit Erfolg nach Algier und Spanien überführt und kommt getrocknet als Cochenille in den Handel.

Viele hierher gehörige Arten finden sich auch bei uns, doch ohne nützlich zu sein; eine der bekanntesten ist der in Gewächshäusern oft recht lästige, weiß bestäubte Coccus adonidum Linné.

Weibchen unbeweglich, unter einem Schild.

1. Lecanium, beerenförmige Schildlaus.

Weibchen beerenförmig anschwellend, unter einem aus der verhärtenden Haut gebildeten Schilde; Männchen, bis zur Verpuppung im Frühjahr beweglich, wird von einer wollartigen, schneeweißen Hülle als Puppenwiege umgeben, in welcher die Verwandlung erfolgt. Zahlreiche Arten, eine der bekanntesten:

3. **Coccus quercus** Linné. **Eichenschildlaus.** Weibchen 2—5 Mmt., beerenförmig, braun, schwarz geringelt; Männchen $1^1/_2$ Mmt., roth, Flügel und Schwanzfäden weiß; April. In Rindenritzen junger und alter Eichen, können, in Menge auftretend, das Absterben der Bäume veranlassen. Zahlreiche Feinde, Larven von Marienkäfern und Speckkäfern wie viele kleine Schenkelwespen, stellen ihnen, vorzüglich den Eiern nach.

Hierher gehört die an den Zweigen von Ficus indica Vahl und Ficus religiosa Linné, in Ostindien, den Ausfluß des Schellacks durch ihr Saugen ver=

ursachende Lackschildlaus (Coccus lacca Kerr); der rohe Schellack kommt unter den Namen Stock-, Körner-, Trauben-, Kuchen- und Schollenlack in den Handel. Aus den drei erstern werden zwei rothe Farbstoffe, der Lack-dye und der Lack-Lack, gewonnen. Zu nennen ist ferner die Kermesschildlaus (Coccus ilicis Linné) an Qercus coccifera Linné (der Kermeseiche), in Südeuropa, der Levante und Algier, von wo die getrockneten Weibchen als Kermeskörner in den Handel kommen.

2. Aspidiotus, Schildträger.

Weibchen und Männchen unter Schilden, welche aus der abgestreiften Haut und Wachsausschwitzungen gebildet werden. Die Gestalt der Schilde ist verschieden nach Art und Geschlecht; bald sind sie rund, bald gestreckt, bald gerade, bald gekrümmt, stets mehr oder weniger flach, bald liegt die Haut als Buckel in der Mitte, bald seitlich oder am Ende. Ungemein zahlreiche Arten, zum Theil einander sehr ähnlich, gehören hierher.

4. Coccus nerii Bouché. **Oleanderschildlaus.** Schildchen weißlich, mit gelblicher Haut in der Mitte; beim Weibchen rund, beim Männchen länglich eiförmig, das Thier selbst gelb. Lebt besonders an Oleander, aber auch an verschiedenen andern Topfpflanzen.

Viele andere belästigen unsere Gewächse in den Warm- und Kalthäusern, deren Beseitigung durch Bürsten allein nicht genügt.

Andere Arten zeigen ein miesmuschelartiges Schild, so die den Obstbäumen schädliche Miesmuschelschildlaus (Coccus conchaeformis Gmelin), deren Weibchen zuweilen dichtgedrängt die glatten Zweige der Apfelbäume bedecken. Die winzigen Männchen erscheinen Mitte Juni; Kalken der Bäume wird hier mit Erfolg angewandt.

Vierte Gruppe: Aptera, Thierläuse.

Flügellose Schnabelkerfe mit kurzem, einstülpbarem Schnabel und Stechapparat, zuweilen mit verkümmerten, beißenden Mundtheilen, mit undeutlich getheilten Brustringen und meist neungliederigem Hinterleib. Die Arten leben an warmblütigen Thieren von Blut oder von jungen Haaren und Federn.

Erste Familie: Pelzfresser, Mallophagae.

Familiencharakter. Vorderrücken meist deutlich abgesetzt, Fühler drei- bis fünfgliederig, Mundtheile beißend, mit Saugröhre. Kleine lausartige Thiere auf der Haut von Säugethieren und Vögeln; meist von Haaren und Federn, selten auch von Blut lebend. Ungemein zahlreiche Arten.

An Säugethieren; Fußklauen einfach.

Haarlinge.

Erste Gattung: Trichodectes *Nitzsch.* Haarling.

Fühler fadenförmig, dreigliederig, Mund ohne Kiefertaster, Hinterleib der Weibchen mit Afteranhängen. Zahlreiche Arten, von denen auf unsern Hausthieren folgende Arten leben:

Trichodectes latus Nitzsch (an Hund), **T. subrostratus** Nitzsch (an Katze), **T. climax** Nitzsch (an Ziege), **T. pilosus** Giebel (an Pferd und Esel), **T. scalaris** Nitzsch (an Rind und Esel). Kleine lausartige Thiere von $1\frac{1}{2}$—2 Mmt. Größe. Eine zweite Gattung mit keuligen, an der Unterseite des Kopfes eingelenkten Fühlern und mit Kiefertaster: Gyropus Nitzsch, lebt in zwei Arten auf dem Meerschweinchen.

An Vögeln; Fußklauen doppelt.

Federlinge.

Zweite Gattung: Philopterus *Nitzsch*. Federling.

Fühler fadenförmig, fünfgliederig, Mund ohne Kiefertaster, Hinterleib des Weibchens ohne Afteranhang. Ungemein zahlreiche Arten, da fast jede Vogelgattung ihren besondern Federling hat, einige auch deren mehrere zugleich. Auf dem Hausgeflügel kommen zahlreiche Arten vor, welche sich wie folgt vertheilen und deren Gestalt annähernd beistehendes Bild veranschaulicht.



Pfauenfederling (Philopterus falcicornis Nitzsch), Weibchen.

Philopterus falcicornis Nitzsch. **Pfauenfederling.** Körperlänge etwa $3\frac{1}{4}$—$3\frac{3}{4}$ Mmt. Von ungefähr beistehender Gestalt; Färbung bleich mit dunkeln Seitenflecken des Rückens. An Pfauen; außer dieser Art bewohnen noch zwei andere Arten diesen Vogel. Von den Truthühnern sind 3, 6 andere von den Haushühnern bekannt und 1 Art vom Perlhuhn; auf der Hausgans, der Hausente und Haustaube leben je 3 verschiedene Arten.

Zweite Familie: Läuse, Pediculi.

Familiencharakter. Mund saugend und stechend, mit fleischiger, Widerhäkchen tragender Rüsselscheide und ausstülpbarer Stechröhre, Vorderleib undeutlich gegliedert, Hinterleib groß, sieben- bis neunringelig, Fühler fünfgliederig, Füße mit hakenförmigem Endglied zum Anklammern. Leben auf der Haut von dem Blute der Säugethiere, verwandeln sich nicht, wachsen schnell und vermehren sich stark; Eier birnförmig an den Haaren der Wohnthiere.

Erste Gattung: Phthirius *Leach.*

Vorderleib breiter als der Hinterleib, viel breiter als der kleine Kopf, vom gedrungenen, kurzen Hinterleib nicht abgesetzt.



Filzlaus (Phthirius pubis Linné), stark vergrößert.

Phthirius pubis Linné. **Filz- oder Schamlaus.** Körperlänge 1—$1\frac{1}{4}$ Mmt. Weißlich; Füße bräunlich, ungefähr von beistehender Gestalt. Lebt an behaarten Körpertheilen des Menschen außer am Kopfhaar. Man tödtet diese Thiere leicht mit grauer Quecksilbersalbe, Anisöl, Terpentinöl oder einem Mineralöl.

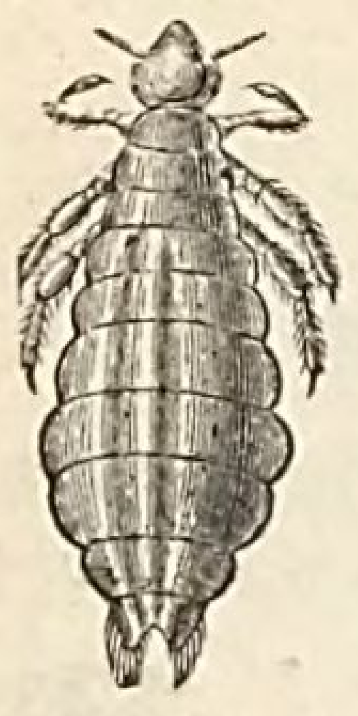
Zweite Gattung: Pediculus *Linné*. Laus.

Vorderleib schmäler als der Hinterleib, wenig breiter als der Kopf, Hinterleib langgestreckt, groß. Zahlreiche Arten.

Vorderleib mit dem Hinterleib verschmolzen.

Menschenläuse.

1. Pediculus capitis Linné. **Kopflaus.** Körperlänge 3 Mmt. Alle Fühlerglieder gleich groß. Bei uns weißgrau, schwarz geadert, ändert diese Art je nach der Färbung des Menschenschlags, dessen Kopf sie bewohnt, ab. Im heißen Afrika an den Negern ist sie schwarz, bei den Indianern der Anden dunkelbraun, gegen die Pole hin verblassend, die der Eskimos und der Nordindier sollen weiß sein. Entwickelungszeit vom Ei (Nisse) bis zur Geschlechtsreife 18 Tage. Vorbeugungsmittel: Reinlichkeit; Vertilgung durch Kämmen, Insektenpulver und starkriechende Oele (Rainfarnöl u. a.).



Weibchen der Kopflaus (Pediculus capitis Linné), stark vergrößert.

2. Pediculus vestimenti Nitzsch. **Kleiderlaus.** Größer als die vorige und blasser, zweites Fühlerglied am größten. Saugt das Blut an Leibesstellen im Schutz fest anliegender Kleidung; Vermehrung ungeheuer, veranlaßt die Läusesucht. Vorkommen hauptsächlich in Zuchthäusern, Spitälern, Armenhäusern und bei Soldaten im Felde. Wechseln der Kleidungsstücke nach genommenem Bade, Ausbrühen oder Ausdörren jener befreit von den ungebetenen Gästen. Ameisenhaufen sind ebenfalls hierzu passende Reinigungsanstalten; empfohlen wird ferner die Anwendung des Kirschbaum'schen Schwefelkohlenstoffkastens.

Vorderleib vom Hinterleib abgesetzt.

Thierläuse.

Die Arten sind zahlreich; an Hausthieren finden sich je eine Art an: Hund, Pferd, Schwein, Ziege und zwei Arten am Rind.

Mit diesen weniger schönen Thierchen schließen wir die Kerfe ab. Blicken wir noch einmal zurück auf die verschiedenen Ordnungen, auf die vielen Familien, Gattungen und Arten, so haben wir, obwol nur ein kleiner Bruchtheil der in der Natur vorkommenden hier Berücksichtigung gefunden hat, doch einen unendlichen Formenreichthum vor uns. Wägen wir aber die Arten gegeneinander ab, welche uns und unsern Erzeugnissen Schaden zufügen, so beschränken sich diese nur auf wenige Gruppen, noch weit geringer aber ist der Nutzen, den wir von ihnen haben; die weitaus größte Menge der Kerfe verhält sich indifferent. Dennoch könnten wir ihrer nicht entbehren. Sie sind ein wichtiges Glied in der Kette lebender Wesen, sie vermitteln das Bestehen höher wie niedriger stehender Geschlechter des gesammten organischen Reichs und treten nur da zuweilen verheerend auf, wo der Mensch durch den Eingriff seiner Cultur das Gleichgewicht im Haushalt der Natur gestört hat; doch die Erkenntniß der Lebensweise der Kerfe allein läßt ihn die Mittel finden, durch die er erfolgreich die ihm feindlichen Kerfe bekämpfen kann.

Tausendfüßer.

Die Tausendfüßer oder Myriopoden charakterisiren sich als landbewohnende Gliederfüßer mit gesondertem, frei beweglichem Kopf und zahlreichen, ziemlich gleich gebildeten Leibesringen, mit einem Fühlerpaar, zwei Kieferpaaren und vielen Beinpaaren; sie athmen durch Luftröhren. Der Körper ist entweder langgestreckt und flach oder rund, oder er ist kurz und verhältnißmäßig breit. Die große Anzahl von Gliedmaßen stellt sie den Krebsthieren nahe, die überdies in den Landasseln mit den kurzen, breiten Arten eine große Formenähnlichkeit zeigen, während der freie Kopf und die Athmungsweise sie den Insekten anreiht und zwar der niedersten Stufe, den nur nebenbei bei den Lappenschwänzen erwähnten Campodeen, deren Larven am Hinterleib Ansätze von Beinen zeigen.

Der Kopf trägt zwei Fühler, ein Paar kräftige, bezahnte Oberkiefer und ein zusammengesetztes, mit Tastern versehenes Paar Unterkiefer, nur ausnahmsweise sind die Mundtheile zu einem saugenden oder stechenden Apparat umgebildet. Die Augen fehlen nur selten, meist sind sie aus gehäuften Punktaugen gebildet, die nur ausnahmsweise wirkliche Netzaugen zu bilden scheinen. Die Athemlöcher liegen in der Verbindungshaut von den Rücken- und Bauchplatten oder unter den Hüftplatten der Füße beiderseits; wie bei den Insekten findet eine unvollkommene Verwandlung statt. Die jungen Thiere sind den Aeltern ähnlich, doch in Gliederung des Leibes unvollkommener; durch mehrfache Häutungen erreichen sie nach und nach ihre Vollendung. Die Fortpflanzung geschieht auf geschlechtlichem Wege durch Eier, welche die meist größern Weibchen in die Erde ablegen; ausnahmsweise sollen die Scolopendriden lebende, vollkommen ausgebildete Junge zur Welt bringen. Die Arten leben unter Baumrinden, Steinen, an feuchten, dunkeln Orten und in der Erde, die einen von Raub, die andern von verwesenden Stoffen.

Erste Ordnung: Chilopoda, Hundertfüßer, Einpaarfüßer.

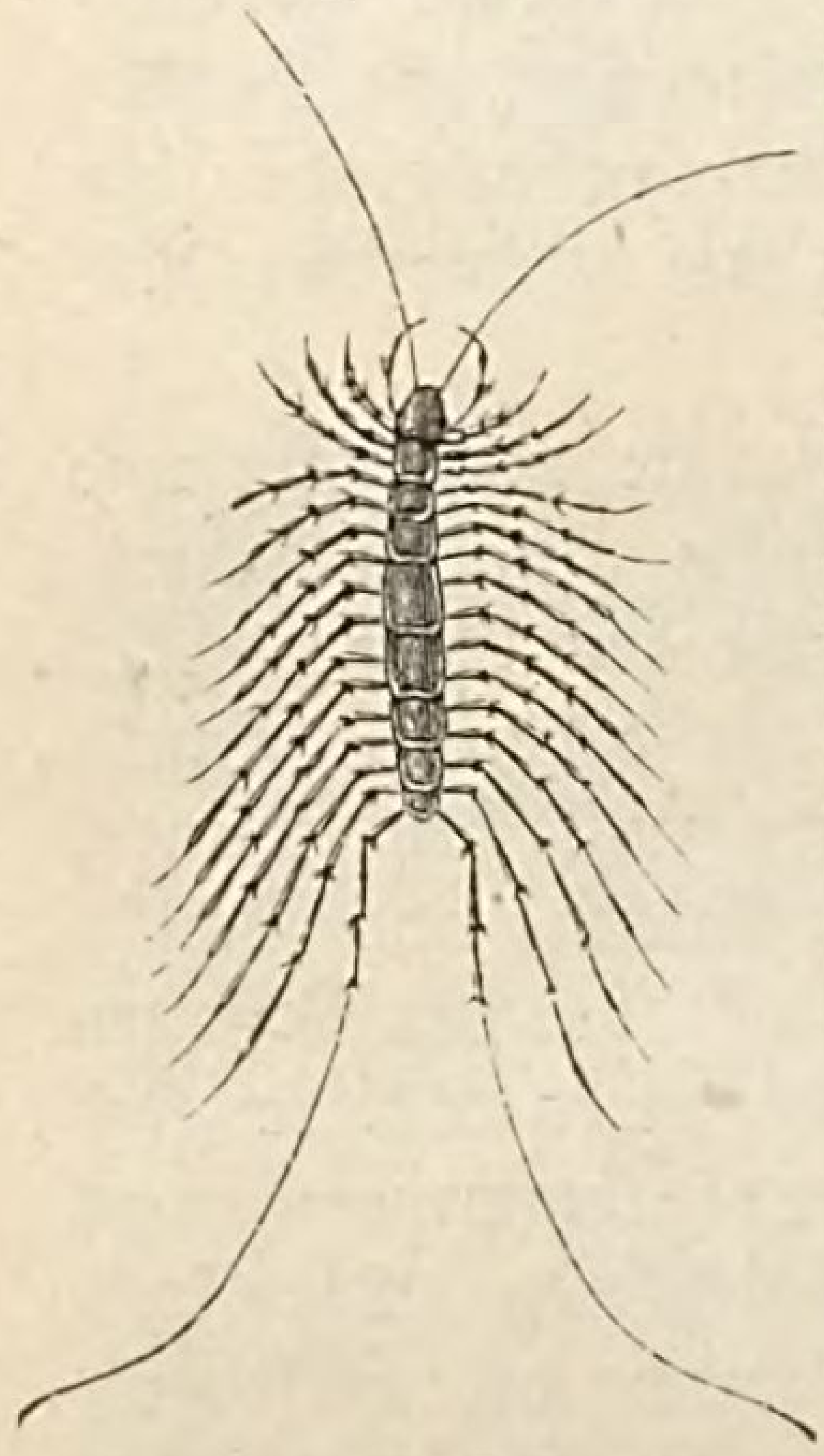
Körper flach gestreckt, mit langen, vielgliederigen Fühlern und großem, zum Kopf getretenem Kieferfuß, Kopf horizontal vorgestreckt, jeder Körperring mit nur einem Beinpaar, Rücken- und Bauchplatten chitinhart, durch weiche Häute verbunden, meist wechselt ein großer mit einem kleinen Ringe ab; Oberkiefer mit bebartetem Haarschopf unter dem Kaurande, Unterkiefer einfach, mit stummelartigen Tastern, unter denen ein tasterartiges Beinpaar sich findet, welches von einem zweiten, größern, mit starker Klaue bewaffneten Beinpaar, dem

Kieferfuß, überdeckt wird. Durch Verwachsung seines Hüftgliedes entsteht eine große Mittelplatte, an der beiderseits große, viergliederige Raubfüße mit einschlagbarer Endklaue und Giftdrüse hervorstehen; diese liegt im letzten und vorletzten Beinglied und endet an der Rückseite der Klauenspitze. Am hintern Ende dieser Mittelplatte entspringt das erste Beinpaar, welches zuweilen verkümmert, die folgenden Paare heften sich den Seiten der Ringe an, das letzte Paar ist häufig verlängert und streckt sich dann weit über das Körperende nach hinten hinaus.

Die Chilopoden leben von Thieren, welche sie durch ihren Biß tödten, und sollen die großen Arten heißer Länder selbst Menschen empfindlich verletzen können.

Erste Familie: **Schildasseln**, Scutigeridae.

Familiencharakter. Fühler borstenförmig, länger als der Körper, mit Netzaugen, Beine sehr lang, nach hinten an Länge zunehmend, mit geringeltem, zweitheiligem Fuß.



Gemeine Schildassel (Scutigera coleoptrata L.).

Einzige Gattung: Scutigera *Lamarck*. **Schildassel.**

Mit den Kennzeichen der Familie.

Scutigera coleoptrata Linné. **Gemeine Schildassel.** Körperlänge 25 Mmt. Blaßgelb; drei Längslinien über den Rücken wie Ringe am dritten Gliede aller Beine, an den Hinterbeinen auch am vierten blauschwarz, Körper mit nur 8 freiliegenden Rückenplatten und 15 Bauchplatten mit ebenso viel Beinpaaren; die langen vielringeligen Fühler sind nahe der Mitte in einem Gelenk abgesetzt, Hinterbeine weit über körperlang. Die Art lebt unter Steinen in Südeuropa und Nordafrika, ist aber auch in Süddeutschland beobachtet worden; andere Arten in wärmern Gegenden.

Zweite Familie: **Steinkriecher**, Lithobiidae.

Familiencharakter. Körper ungleich gliederig, mit 9 größern und 6 kleinern Rückenschilden.

Gattung: Lithobius *Linné*. **Steinassel.**

Fühler vielgliederig, jederseits am Kopf eine große Zahl einfacher Augen, Unterlippe gezähnt, mit 15 siebengliederigen Beinpaaren. Von den zahlreichen über die Erde verbreiteten Arten kommen nur wenige in Deutschland vor; die häufigste:

Lithobius forficatus Linné. **Braune Steinassel.** Körperlänge 25 Mmt. Glänzend braun. Ueberall in Europa heimisch, unter Steinen, unter Baumrinde, in morschen Stöcken und an ähnlichen Orten.

Dritte Familie: **Bandasseln**, Scolopendridae.

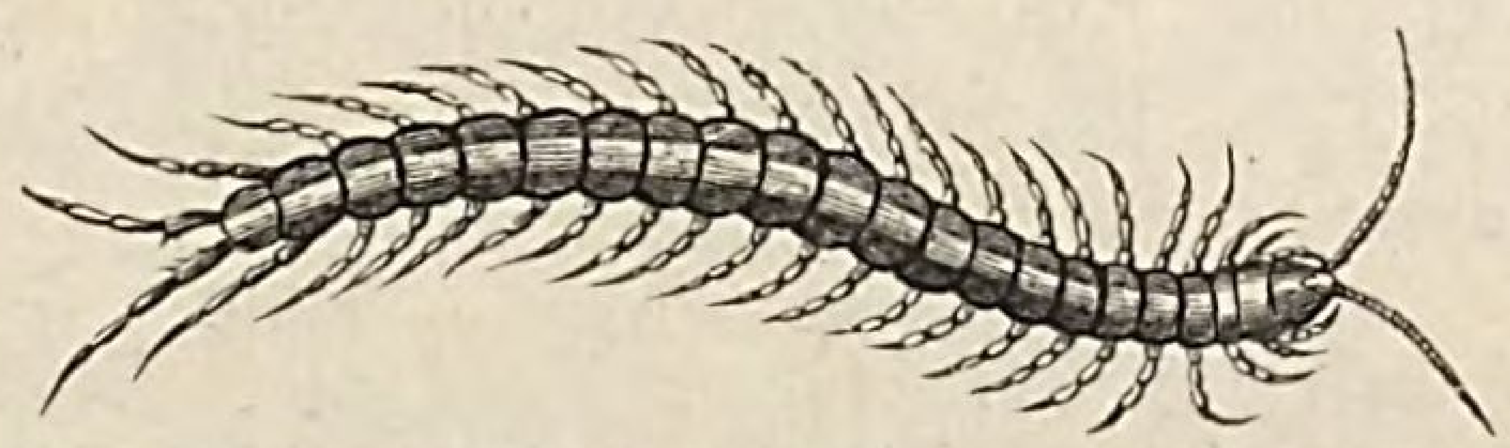
Familiencharakter. Körper meist ungleichartig gegliedert, Rückenschiene des Kieferfußgliedes mit der des ersten Beinpaares verschmolzen, Fühler schnur-

förmig, siebzehn- bis zwanziggliederig. Auch diese Familie ist reich an Gattungen und Arten, doch keine bewohnt Deutschland; in Südeuropa und andern Erdtheilen finden sie sich verbreitet und erreichen mitunter eine Länge von 470 Mmt. bei einer Breite von 13 Mmt. In Südamerika:

Gattung: Scolopendra *Linné*. **Bandassel.**

Auf den Kopf folgen 21 ungleichartige Körperringe, die Fühler sind achtzehn- bis zwanziggliederig, die 21 Beinpaare haben zweigliederige Füße, mit 4 Augen.

Scolopendra Lucasi Blanchard. **Lucas' Bandassel.** Körperlänge 135 Mmt. Rostfarben; auf jedem Rückenglied je zwei auseinanderlaufende Linieneindrücke, außer auf den zwei letzten Ringen, ebenso auch auf den Bauchschienen, die Körperseiten sind gerandet und die Seitentheile der hinten schwach gerundeten Afterklappe laufen in einen einfachen Dorn aus, Hinterbeine unmerklich zusammengedrückt, mit nicht gekantetem Schenkel mit zwei bis drei Dörnchen, die Platten der Kieferfüße sind je fünfzähnig. Diese Art bewohnt die Inseln des Indischen Oceans.



Lucas' Bandassel (Scolopendra Lucasi Blanchard), in 1/3 natürlicher Größe.

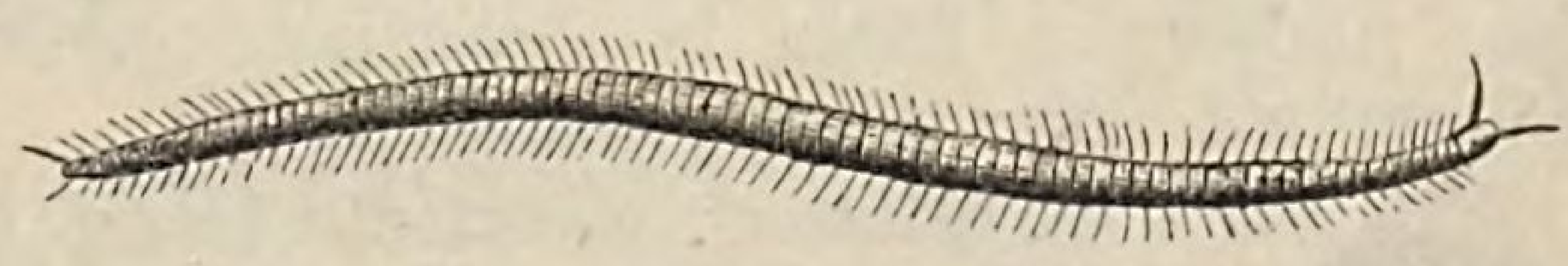
Vierte Familie: **Erdasseln**, Geophilidae.

Familiencharakter. Körper mit gleichartigen und sehr zahlreichen Ringen, der des Kieferfußes von dem des ersten Beinpaares getrennt, Beine kurz mit eingliederigen Füßen, Fühler vierzehngliederig, ohne Augen.

Gattung: Geophilus *Leach*. **Erdassel.**

Unterkiefer klein, Klaue des Kieferfußes kurz, Körper sehr langgestreckt, fast linienförmig, Hinterbeine oft fühlerartig verlängert. Die Arten leben in faulem Holz, unter Laub und Steinen an feuchten Orten und in der Erde und zeichnen sich durch den vielbeweglichen, dünnen Körper aus. Sie leben wie ihre Verwandten von andern Thieren, sollen aber auch an knollenartigen Wurzeln und Rüben zehren; in Deutschland am häufigsten:

1. **Geophilus electricus** Linné. **Elektrische Erdassel.** Körperlänge bis 70 Mmt. Die Zahl der Beine richtet sich, wie es scheint, nach dem Alter der Thiere; Fühler perlschnurförmig, kaum doppelt so lang wie der Kopf; braungelb. Lebt in faulenden Stöcken, wo sie gesellig überwintern.



Elektrische Erdassel (Geophilus electricus Linné).

2. **Geophilus longicornis** Leach. **Langfühlerige Erdassel.** Körperlänge bis 78 Mmt. Fühler fast viermal so lang als der Kopf, fein behaart, mit gestreckten Gliedern; braungelb. Lebt in der Erde und findet sich häufig an Wurzeln und Knollen verschiedener Pflanzen; ob sie hier andern Thieren nachstellt oder der Pflanzenkost nachgeht, ist nicht sicher. Viele Arten in Europa schließen sich hier an und breiten sich über die Erde aus, nur von Südafrika und Madagaskar sind noch keine Arten bekannt.

Zweite Ordnung: Chilognatha, Tausendfüßer, Zweipaarfüßer.

Körper drehrund oder halbcylindrisch, mit doppelten Beinpaaren an den mittlern und hintern Leibesringen, Geschlechtsöffnungen am Hüftglied des zweiten Beinpaares, Kopf senkrecht gestellt, Augen meist vorhanden. Der Körper ist meist langgestreckt und mehr oder weniger walzig, zuweilen jedoch sind die Rückenplatten an den Seiten flügelförmig ausgebreitet. Die Fühler sind kurz, nur siebengliederig, oft mit verkümmertem Endglied; die Oberkiefer, zum Zerkleinern von Pflanzentheilen passend, haben meist breitere Kauflächen und oben einen beweglichen Zahn, den Mund schließt von unten her eine breite, vierlappige Unterlippe. Die vordern Brustringe tragen einfache, die folgenden doppelte Beinpaare.

Die Chilognathen leben an feuchten Orten unter Steinen und Laub an der Erde und nähren sich von verwesenden Stoffen. Viele rollen den Leib spiralig zusammen, in welcher Lage sie auch überwintern, andere, von Gestalt der Kellerasseln, kugeln ihn vollkommen zusammen. Zahlreich an Arten über die Erde verbreitet, kommen in Deutschland verhältnißmäßig nur wenige vor.

Erste Familie: Schalenasseln, Glomeridae.

Familiencharakter. Körper halbwalzig, unten flach, kurz und zum Zusammenkugeln geeignet, wobei der Kopf von dem Endringe des Leibes bedeckt wird. Kopf groß, frei, der Leib mit 12—13 Ringen, von denen der schmale erste Ring seitlich vom zweiten umfaßt wird, der Endring bildet eine große, gewölbte, schildförmige Platte. Die Leibesringe bestehen aus einer großen gewölbten Rückenplatte und aus zwei freien seitlichen Bauchplatten, welche 17—21 Beinpaare tragen. Von den zahlreichen bekannten Gattungen ist nur die folgende in Deutschland vertreten.

Gattung: Glomeris *Latreille*. Schalenassel.

Gestalt der Kellerassel, Körper zwölfgliederig mit 17 Beinpaaren, siebengliederigen Fühlern, bei denen das Endglied vom vorletzten umschlossen wird; jederseits 8 Augen in Bogenlinien gestellt. Leben unter Steinen in Wäldern und unter Gebüsch sonniger Berge.



Gerandete Schalenassel (Glomeris marginata Leach).

Glomeris marginata Leach. Gerandete Schalenassel. Körperlänge 15 Mmt. Schwarz; die Rückenplatten gelb gerandet, doch veränderlich in der Färbung, erscheint nicht selten der Körper gefleckt oder marmorirt; über Deutschland und Südeuropa verbreitet. Andere Gattungen zeigen 13 Rückenplatten und sechs- oder siebengliederige Fühler. Die Arten der wärmern Gegenden zeichnen sich auch hier durch bedeutende Größe aus, so die Arten der Gattungen Sphaerotherium und Sphaeropaeus Brandt u. a.

Zweite Familie: Pinselasseln, Polyxenidae.

Kopf deutlich getrennt, mit zwei Gruppen einfacher Augen, Körper neun- bis elfringelig, mit Büscheln langer, gefiederter, schuppenförmiger Haare besetzt. Kleine Thiere von ungemein zierlichem Aussehen; unter Moos, Laub, Baumrinden und Steinen. In Deutschland nur in einer Art heimisch.

Gattung: Polyxenus *Latreille*. Pinselassel.

Fühler achtgliederig, Körper elfgliederig mit 13 Beinpaaren; der erste Ring unvollständig, ohne Bauchplatten, der letzte sehr schmal, sodaß der Körper nur neungliederig erscheint.

Polyxenus lagurus Degeer. **Hasenschwänzige Pinselassel.** Körperlänge 3 Mmt. Bräunlich; der Kopf und jeder Ring mit einer Doppelreihe solcher Schuppenhaare, von denen letztere noch einen Büschel längerer an der Seite tragen, letzter Ring mit einem beweglichen, in der Ruhe gerade abstehenden, aus feinern Haaren gebildeten, seidigweiß glänzenden Pinsel, den das Thierchen gereizt in die Höhe zu richten vermag. Die Thiere leben unter Moos und loser Baumrinde oder an der Unterfläche von Steinen, wo man sie besonders zur Winterzeit in die Vertiefungen gedrückt gesellig antrifft. In einigen Sandgegenden häufig.

Eine andere Gattung, Pauropus Lubbock, hat nur neun Beinpaare.

Dritte Familie: Randasseln, Polydesmidae.

Familiencharakter. Kopf groß und frei, mit kauenden Mundtheilen, Körper mit seitlich plattenförmig ausgebreiteten Ringen des Rückens, Beine am Grunde durch einen Vorsprung voneinander getrennt. Die Familie zeichnet sich durch die Bildung der Ringe vor allen übrigen aus und enthält zum Theil sehr große tropische Arten. In Deutschland vertreten:

Gattung: Polydesmus *Latreille*. Randassel.

Kopf ohne Augen, mit siebengliederigen Fühlern, Leib zwanzigringelig, erster Ring ohne, zweiter bis vierter mit je einem, die folgenden mit Ausnahme der beiden Endringe mit doppelten Beinpaaren, Füße eingliederig.

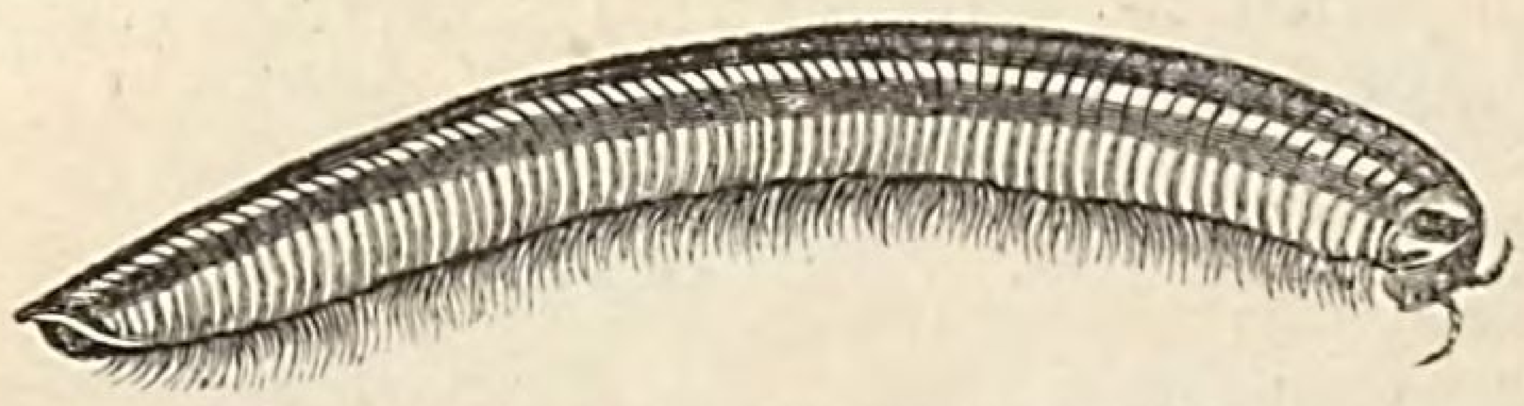
Polydesmus complanatus Degeer. **Platte Randassel.** Körperlänge 25 Mmt. Die Rückenplatten vorn rund, mit spitzeckig vortretenden Hinterecken, jede mit einer Doppelreihe erhabener Buckel am Hinterrande, die mit einem großen hellern Buckel jederseits enden; Färbung gelbbraun, matt. Sie findet sich unter moderndem Laub, in faulem Holz, unter Baumrinde und an fleischigen Wurzeln fressend. Nach Art der Vielfüße rollt sie sich bei der Berührung spiralig zusammen.

Vierte Familie: Vielfüße, Julidae.

Familiencharakter. Großer, freier Kopf mit kauenden Mundtheilen und cylindrischem, spiralig rollbarem Leib. Die Leibesringe, in unbeschränkter Zahl vorhanden, bestehen aus einer fast ringförmigen Rückenplatte und aus zwei kleinen Bauchplatten, an deren Hinterrande die in der Mittellinie zusammenstoßenden Beine eingelenkt sind; längs des Rückens finden sich beiderseits Oeffnungen von Hautdrüsen, welche zur Vertheidigung der Thiere einen ätzenden, widerlich riechenden Saft ausscheiden.

Gattung: Julus *Linné*. Vielfuß.

Fühler nicht viel länger als der Kopf, erster Bruststring viel länger als die andern, Körperoberfläche glatt oder fein gerieft, Beine kurz, Hüftglieder und Füße eingliederig. In zahlreichen Arten über die Erde verbreitet.



Gemeiner Vielfuß (Julus terrestris Linné).

1. Julus terrestris Linné. **Gemeiner Vielfuß.** Körperlänge bis 30 Mmt. Der vorletzte Körperring tritt als Spitzchen über den letzten Ring hervor, alle Ringe mit Längsriefen; braun mit gelbem, doppeltem Rückenstreif. In der Ruhe wie in Gefahr rollen sie den Leib spiralig zusammen, daß der Kopf in der Mitte liegt; im Laufen bewegen sie die Füße bündelweise abwechselnd, wodurch eine wellenartige Bewegung sich dem fortgleitenden Leib mittheilt. Ueber ganz Europa verbreitet.

2. Julus guttulatus Fabricius. **Getupfter Vielfuß.** Körperlänge bis 15 Mmt. Fast fadenförmig, blaßbraun, mit einer Reihe fast blutrother Rückenflecke jederseits. Diese Art findet sich meist zahlreich an abgefallenem Obst, an fleischigen Wurzeln u. dgl. zehrend, doch schadet sie, wie der gemeine Vielfuß, auch keimenden Samen, namentlich denen von Bohnen, Kürbissen, Gurken, Rüben u. a.; auch liebt sie reife Erdbeeren, in welche sie sich gern einfrißt.

Fünfte Familie: Saugasseln, Polyzonidae.

Familiencharakter. Kiefer zu einer Saugröhre vereinigt, Körper halbcylindrisch, langgestreckt, spiralig aufrollbar, mit kleinem, verborgenem Kopf und kurzen Beinen; die Rückenplatten gehen ohne Unterbrechung auf die Unterseite über, die Beine, nahe der Mitte eingelenkt, sind von oben nicht sichtbar. Zwischen den Leibesringen sondern sie einen milchigen Saft ab.

Gattung: Polyzonium *Brandt*. Saugassel.

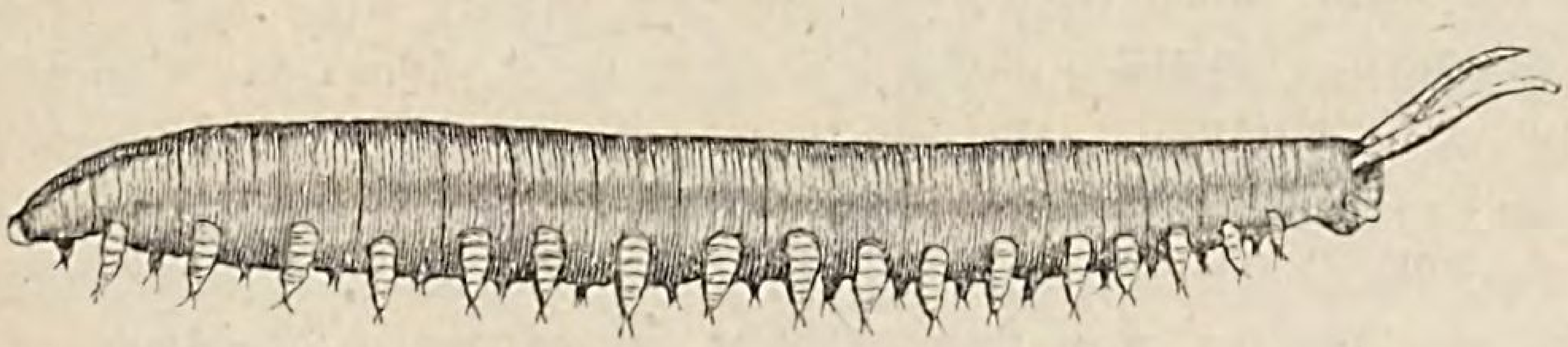
Auf der Stirn in je 2 Reihen geordnet stehen 6 Punktaugen, Körper glatt, aus etwa 50 Ringen bestehend. Nur eine deutsche Art, welche auch in Polen, Frankreich und im Kaukasus beobachtet ist.

Polyzonium germanicum Brandt. **Deutsche Saugassel.** Körperlänge bis 13 Mmt. Etwas niedergedrückt und sehr weich, glatt, hell rostgelb, unterseits weißlich, der erste bis dritte Ring einpaarfüßig, die drei letzten fußlos, die übrigen mit doppelten Beinpaaren, die Saugröhre ist kurz.

Bei ausländischen Arten, deren es mehrere gibt, ist die Saugröhre länger. Brandt stellt noch zwei Gattungen auf: Siphonotus, mit jederseits zwei Augen, und Siphonophora, ohne Augen, überdies mit einem rauh behaarten Körper aus 70—80 Ringen; sie leben auf den Antillen und Philippinen.

Dritte Ordnung: Klauenträger.

Als Klauenträger oder Onychophoren ist hier eine Thierklasse eingeschaltet, welche nahe Verwandtschaft einerseits mit den Ringelwürmern zeigt, andererseits aber durch den vom mäßig gestreckten, wurmähnlichen Leib gesonderten Kopf mit zwei Fühlern, zwei einfachen Augen und einem aus Saugrüssel und Klauenkiefern gebildeten Mund, sowie durch Beinstummel und Luftröhrenathmung den Gliederfüßern sich anreiht. Die Beine sind kurz, weniggliederig und enden mit 2 Klauen, der Leib erscheint geringelt und besteht aus 14—30 Ringen; über den ganzen Körper zeigen sich Poren zerstreut, von welchen aus sich feine Luftröhren verzweigen. Die Fortpflanzung erfolgt auf geschlechtlichem Wege durch Eier, welche sich in einem Eierbehälter am Leib des Weibchens entwickeln.



Capischer Klauenträger (Peripatus capensis Grube).

Die wenigen, bekannten Arten leben an feuchten Orten, in Spalten und unter Steinen, sind in Mittel- und Südamerika, am Cap und in Neuseeland heimisch und bilden die einzige Familie der Peripatiden mit der einzigen Gattung: Peripatus Guilding. Wir geben vorstehend eine Abbildung der noch sehr wenig gekannten, aber von Moseley in Bezug auf die Entwickelungsweise genau untersuchten Art vom Cap der Guten Hoffnung.

Spinnenthiere.

Spinnenthiere (Arachnoideae) sind luftathmende, flügellose Gliederfüßer mit gliedmaßenlosem Hinterleib, deren Kopf und Bruststück mehr oder weniger innig miteinander zu einer Kopfbrust verschmolzen, zwei Kieferpaare, Oberkiefer und Unterkiefer mit den Kiefertastern und vier Paar Beine trägt. Ausnahmen finden sich auch hier wie überall, wo die Schranken des Systems die Natur umfassen sollen, deshalb paßt nicht jedes Geschöpf in das System in allen Punkten. So finden wir z. B. die Vierzahl der Beinpaare nicht immer wiederkehrend; bei niedrigstehenden Spinnenthieren geht sie auf drei bis zwei Paar zurück, zuweilen sind die übrigen noch angedeutet oder es finden sich von Beinen nur stummelhafte Andeutungen derselben in Jugendzuständen vor und sie fehlen dann dem Geschlechtsthier oft ganz. Diese letztgemeinten Spinnenthiere wurden früher den Würmern zugezählt, wie einige andere Arten mit gegliedertem, chitinkalkigem Panzer den Krebsen; die Gestalt der Spinnenthiere ist eine äußerst mannichfache. Ausnahmsweise findet sich der Kopf mit seinen Sinneswerkzeugen vom Bruststück gesondert, abgesetzt, aber nicht getrennt, so bei den Solpugen wie bei einer vorweltlichen echten Spinne der Tertiärzeit; meist ist er nur durch Furchen begrenzt oder auch diese schwinden und nur die Stellung der Augen zeigt seine Begrenzung an. Eine große Mannichfaltigkeit der Bildung liegt in den Tastern; diese, meist den Unterkiefern seitlich eingefügt (nur bei den Würgspinnen stehen sie an deren Spitze), sind den übrigen Beinen ähnlich gestaltet, und werden ihre einzelnen Glieder nach diesen benannt, indem der Unterkiefer als das veränderte Hüftglied betrachtet wird. Der Tasterfuß erleidet die größte Umbildung; meist ist auch er dem Beinfuß gleich oder ähnlich gestaltet, an seinem Ende mit einer Klaue versehen, oft aber zeigt er bei den Gliederspinnen eine eigenthümliche Bildung. Indem das vorletzte Glied sich verdickt und in eine gerade oder gebogene Spitze endet, ist das Endglied unterhalb dieser Spitze an der äußern Seite des vorletzten eingelenkt und bildet mit diesem eine Schere, wie sie bei den Krebsen wiederkehrt, diese Taster heißen Scherentaster; bei andern wiederum sind diese Taster unförmlich verlängert oder mit Stacheln und Dornen versehen. Bei den echten Spinnen finden wir eine andere Eigenthümlichkeit, auf welche wir später zurückkommen werden; es sind, abweichend vom durchaus beinartigen Bau der weiblichen Taster, die letzten Glieder der männlichen Taster in sonderbarer Art verdickt und zu einem höchst zusammengesetzten und verwickelten Organ umgestaltet, durch dessen Vermittelung die Uebertragung des männlichen Samens auf die Geschlechtstheile des Weibchens erfolgt. Bei den Milben sind die Taster beinähnlich, meist sehr verkürzt, und nur bei den Arten einer Familie insofern bemerkenswerth, als hier das vorletzte Glied sich verlängert

und an seiner Unterseite das letzte Glied als kleinen, sackförmigen Anhang trägt. Auch die Oberkiefer (Kieferfühler der neuern Forscher) sind verschieden gebildet; meist zweigliederig, bestehen sie aus einem dickern Grundtheil, welcher die Mundöffnung von obenher deckt und welchem eine Fangklaue als zweites Glied eingefügt ist, oder es wiederholt sich durch Hinzutritt eines dritten Gliedes, welches dem zweiten an der Außenseite eingelenkt ist, wie am Taster die Bildung einer Schere; solche Kiefer werden als Scherenkiefer von den Klauenkiefern unterschieden. Bei den Milben dagegen finden wir sie oft als lange stiletförmige Stäbe, die von den Unterkiefern wie von zwei Halbrinnen röhrenförmig umschlossen werden. Augen sind bei den meisten Spinnenthieren in Mehrzahl vorhanden, doch finden sich bei vielen auch nur zwei, wenigen fehlen sie ganz; stets sind es einfache Augen, deren Zahl, gegenseitige Größe, Stellung und Richtung für die systematische Anordnung wichtig sind. Als Fortbewegungsorgane dienen die Beine; diese, wo sie vollkommen ausgebildet sind, bestehen aus einem kurzen Grundglied, an der Brust eingelenkt (der Hüfte), dann folgt ein kurzes Verbindungsstück (zweites Hüftglied oder Schenkelring), wie bei den Insekten, welches die Hüfte mit dem Schenkelglied verbindet. Die zwei nun folgenden Glieder sind kürzer und bilden den Unterschenkel oder getrennt betrachtet das Knieglied und das Schienenglied; die letztfolgenden endlich mit Klauen an der Spitze bilden den Fuß, von dem oft das erste gestreckte Glied als Ferse unterschieden wird. Bemerkenswerth ist, daß bei einigen Arten das erste Beinpaar tasterförmig sich verlängert und bildet, indem dann wol dessen Hüftglied auch zum Kauen verwendet wird (Kieferfuß). Der Körper zeigt eine gleich verschiedene Bildung; bei den einen ist der Hinterleib wie bei den meisten Milben (Ausnahmen finden sich allezeit) mit der Kopfbrust innig zu einem Körper verschmolzen, ohne Gliederung zu zeigen, bei andern zeigt er eine Gliederung und ist wol von der Kopfbrust abgesetzt, doch mit ihr mehr oder weniger breit verwachsen wie bei den Gliederspinnen, bei wieder andern dagegen findet sich durchaus keine Gliederung, und er hängt, nur durch ein dünnes Stielchen verbunden, gewissermaßen in einem Punkte der Kopfbrust an, so bei den Spinnen. Wie die äußere Bildung verschieden, ist dies auch mit den innern Theilen der Fall; von diesen interessiren uns am meisten die, welche, an der Außenseite mündend, dem Thier zum Athmen dienen. Bei den Spinnenthieren finden wir zweierlei Athmung; sie wird entweder durch Tracheen (Luftröhren) bewirkt, die sich nach innen vielfach verzweigen, oder durch Lungen, welche sackförmig vereint aus zarten, zusammenliegenden Blättchen gebildet werden; nach außen werden beide, Luftröhren wie Lungen, durch ein Chitinhäutchen offen erhalten, sodaß die Luft durch paarige Mündungen (Luftlöcher, Stigmen) der Luftröhren, durch Lungen oder durch beide, am Anfang des Bauches gelegen, eintreten und sich in die feinsten Verzweigungen ausbreiten muß.

Die Fortpflanzung der Spinnenthiere erfolgt, mit alleiniger Ausnahme der Bärchenthiere, geschlechtlich. Die Männchen unterscheiden sich meist durch geringere Größe, durch Haftorgane oder durch abweichende Bildung einzelner Gliedmaßen. Meist geschieht die Fortpflanzung durch Eier, die das mütterliche Thier oft in besonderer Weise mit sich herumträgt oder einschließt und bewacht. Die Jungen haben die Gestalt der Aeltern, bei manchen ist jedoch die Zahl der Beine eine andere, und es findet hier eine Art Verwandlung statt, welche ausgeprägter bei den Zungenwürmern und einigen Milbenarten auftritt.

In der Lebensweise weichen die Spinnenthiere stark voneinander ab. Wie die Kiefer- und Mundbildung zeigt, stehen die Milben und die parasitisch lebenden Spinnenthiere auf einer tiefern Ernährungsstufe, während die Mundbildung der andern darauf hinweist, daß sie auch hierin höhern Anforderungen genügen. So finden wir denn auch die größern Spinnenthiere und ihre kleinern Nächstverwandten als selbständige Raubthiere sich ihrer Beute mit List und Gewalt bemächtigen: die einen, indem sie zur Nachtzeit oder am Tage frei umherschweifen, im Laufe oder Sprunge andere Kerfe und Gliederfüßer überfallen; die andern, indem sie sich kunstreiche Gewebe verschiedenster Art bauen, in denen sie lauernd der zufälligen Beute harren. Das Vermögen, wochen-, ja monatelang hungern zu können, schützt sie vor dem Untergang in nahrungsloser Zeit; mit Begierde trinken sie fast alle die Tropfen des Thaues und Regens. Das Wasser ist vielen so nöthig, daß die Entziehung desselben in der Gefangenschaft bei mangelnder Nahrung sie tödtet, während in gleichem Falle sie bei Wasser sich lange halten würden.

Die Spinnenthiere theilen sich in Gliederspinnen, echte Spinnen, Bärchenthiere (Tardigraden), Milben und Zungenwürmer.

Erste Ordnung: Arthrogastres, Gliederspinnen.

Diese erste Ordnung der Spinnenthiere umfaßt eine Anzahl sehr verschiedenartiger Thiere, welche jedoch in einem Punkte übereinstimmend sich charakterisiren lassen: als Spinnenthiere mit gegliedertem, mit der Kopfbrust meist bis zu seiner ganzen Breite verwachsenem Hinterleibe. Sind auch die meisten Arten nur in wärmern Landstrichen, als unsere Heimat sie besitzt, zu Hause, so dürfen wir sie, die den Uebergang von den Insekten zu den echten Spinnen vermitteln, doch nicht übergehen. Zunächst sind es die Walzenspinnen, welche den Insekten in mehr als einer Beziehung näher stehen; ein deutlich von einem dreigliederigen Bruststück gesonderter Kopf, ein neun- bis zehngliederiger, von jenem abgesetzter, dicht behaarter Hinterleib erinnern an die Gliederung der Insekten, während die ganze Bildung dieser Theile, die Uebereinstimmung in Zahl und Bildung der Gliedmaßen sie den Skorpionen, den Spinnenthieren, anreiht. Auf der andern Seite schließen sich die Gliederspinnen durch die Kanker oder Afterspinnen den eigentlichen Spinnen an. Der Hinterleib zeigt nur scheinbar eine Gliederung, die Einschnitte, welche wir an ihm bemerken, sind nur Hautfalten; er selbst ist wie bei den Spinnen und Milben ungegliedert, welchen letztern besonders die kleinsten Arten in mancher Hinsicht gleichen, dennoch weist ihnen der innere Bau die Stellung bei den Gliederspinnen zu.

Das Leben der Gliederspinnen ist mannichfach, doch finden wir unter ihnen keine Wasserbewohner. Alle leben von Raub, den sie umherschweifend erjagen.

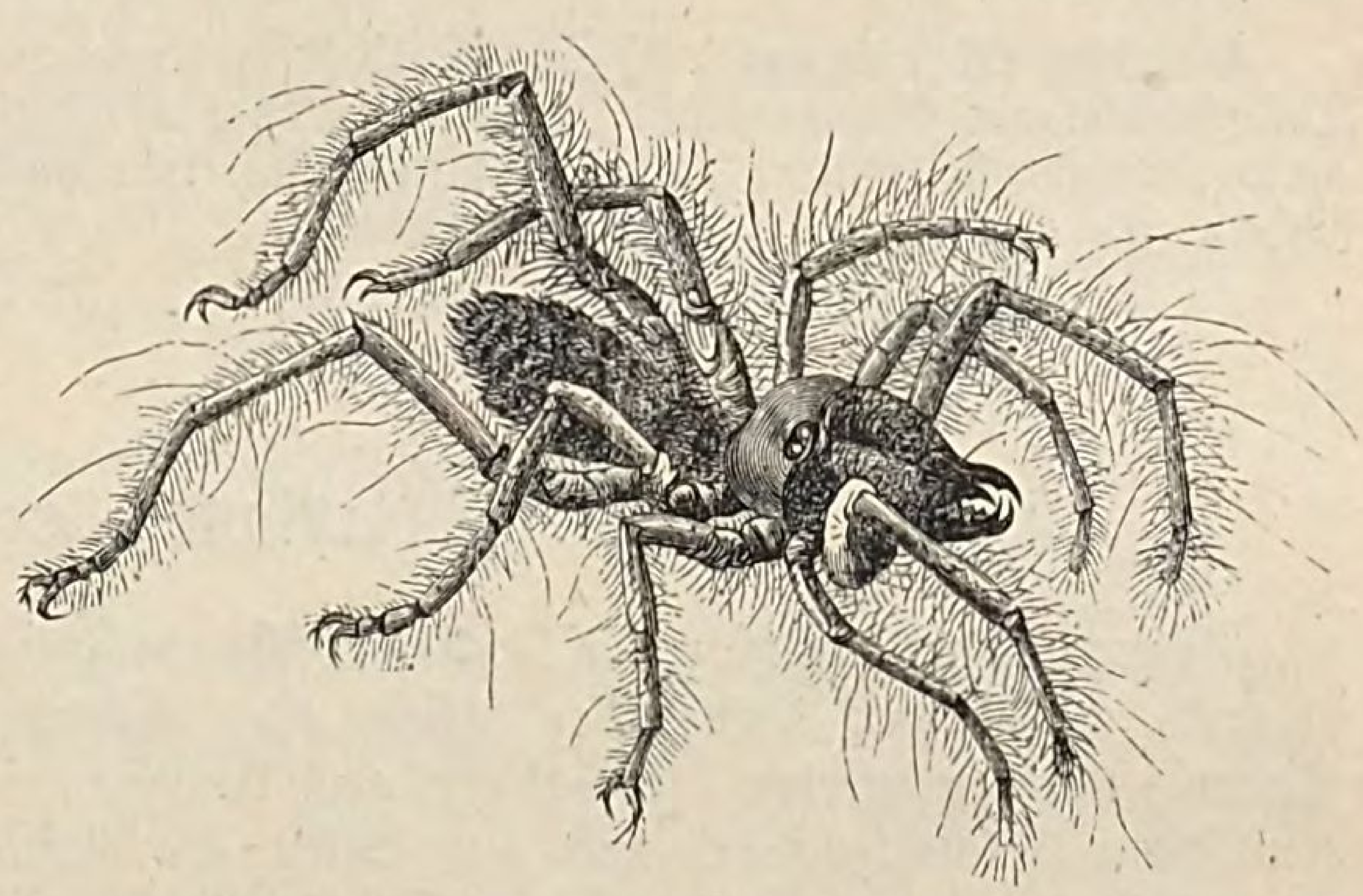
Die Gliederspinnen umfassen die Familien der Walzenspinnen, Scherenspinnen, Skorpione, Skorpionsspinnen, Afterspinnen.

Erste Familie: **Walzenspinnen**, Solpugidae.

Familiencharakter. Der große Kopf mit starken, scherenförmigen Oberkiefern und beinähnlichen Kiefertastern ist von dem Bruststück durch einen Einschnitt gesondert, der langgestreckte, neungliederige Hinterleib deutlich von der Kopfbrust geschieden, aber sitzend, das vordere Beinpaar tasterförmig, die drei folgenden enden mit je einem Krallenpaar. Diese Thiere, welche, wie unser Bild zeigt, dicht behaart sind, bewohnen nur wärmere Landstriche, besonders der Alten Welt, und gehen nächtlicherweile auf Raub aus. Ihr Biß wird gefürchtet, doch ist bisher noch keine Giftdrüse bei ihnen sicher nachgewiesen worden.

Einzige Gattung: Solpuga *Lichtenstein.* **Walzenspinne.**

Obwol mehrere Arten aus Asien und Afrika, einige auch aus Amerika bekannt sind, dringt doch nur eine Art in Südrußland bis zur Wolga vor.



Spinnenartige Walzenspinne (Solpuga araneoides Pallas).

Solpuga araneoides Pallas. **Spinnenartige Walzenspinne.** Körperlänge 50—60 Mmt. Von beistehender Gestalt. Die lang abstehenden, einzelnen Haare sind wahrscheinlich Fühlhaare, welche bei Gliederfüßern mannichfach auftreten und als Nervenendigungen anzusehen sind. Durch sie erfährt das Thier die Nähe eines Opfers, wie dies bei Spinnen leicht zu beobachten ist. Unser Thier ist rostgelb, am Kopf braun, an den Tastern unterseits mit starken Stacheln besetzt, olivenbraun; der Hinterleib ist dicht filzig behaart, rostbraun. Ueber ihr Leben wird viel gefabelt, sie soll durch ihren Biß, der sehr schmerzhaft sein und betäubend und giftig wirken soll, dem Weidevieh Schaden zufügen. Sie bewohnt Erdrisse in thonigem, schilfreichem Boden und kommt durch das Schilf in die Wohnungen der Menschen.

Zweite Familie: **Scherenspinnen**, Chernetidae.

Familiencharakter. Kleine Thierchen, an Gestalt den Skorpionen ähnlich, mit flachem, zehn- bis elfringeligem Hinterleib, hinten gerundet und ohne Anhang, Kopfbrust mit zwei, vier oder ohne Augen, Oberkiefer und Kiefertaster mit Scherenzange, am zweiten Bauchringe mit Spinndrüsen. Die Jungen halten sich anfangs an der Bauchfläche der Mutter auf. Die Arten leben unter Baumrinden, Moos oder auf Gebüsch, in Vogelnestern und Vogelkäfigen, zwischen altem Papier, bei Vorräthen, wo sie Milben, Staubläusen, kleinen Raupen, andern kleinen Insekten und deren Larven nachstellen, die

sie mit ihren durch Fühlhaare empfindsamen Tasterscheren ergreifen und betäubt zum Munde führen; einige Arten schlürfen begierig Wasser ein, wobei sie die Taster nach rückwärts strecken. Alle laufen schnell vor- und rückwärts.

Erste Gattung: Chelifer *Geoffroy.*

Mit zwei Augen, Kopfbrust durch eine Querfurche getheilt. Die Arten leben im Freien wie in Häusern.

Chelifer cancroides Linné. **Bücherskorpion.** Körperlänge 3 Mmt. Kopfbrust fein gekörnelt, Tasterschiene lang und dünn, vorn nicht gewölbt, Taster, Beine und Hinterleibsrücken mit Kolbenbörstchen besetzt; gelbbraun, Kopfbrust dunkler. In Häusern, zwischen alten Papieren, in Sammlungen.

Zweite Gattung: Obisium *Illiger.*

Mit vier Augen, Kopfbrust bis zu den Augen gleich breit. Die fünf deutschen Arten leben im Freien auf Gebüsch oder unter Steinen.

Obisium silvaticum C. Koch. **Wald-Afterskorpion.** Körperlänge 3—3¾ Mmt. Tasterschenkel am Grunde dünn, gegen das Ende allmählich verdickt. Glänzend gelbbraun; Kopfbrust dunkler, Beine bräunlichgelb. Lebt meist zahlreich auf Gebüsch von Fichten und Buchen und liebt Berggegenden.

Dritte Familie: **Skorpione**, Scorpionidae.

Familiencharakter. Oberkiefer scherenförmig, Taster beinförmig verlängert, die beiden Endglieder bilden eine Scherenzange, Hinterleib siebengliederig mit verengertem, sechsgliederigem Anhang, einem Giftstachel am Ende, vier Paar Fächertracheen und am ersten Bauchringe mit zwei „Kämmen", deren Bedeutung noch nicht erkannt ist; Kopfbrust schildförmig, mit dem Hinterleib breit verwachsen, alle Füße mit Krallen. Die Weibchen gebären lebendige Junge. Die Arten gehen nachts auf Raub aus, den sie wie die Afterskorpione mit den tastenden Scheren ergreifen und zum Munde führen, nachdem sie ihn, den Schwanz über den Rücken schlagend, durch einen Stich mit dem Giftstachel getödtet. Zahlreiche Arten, doch wenig europäische.

Einzige Gattung: Scorpio *Linné.* **Skorpion.**

Die Skorpione gruppiren sich nach der Gestalt der Brustplatte und sonstigen Kennzeichen in drei Abtheilungen mit vorwiegend außereuropäischen Arten.

1. Brustplatte mehr oder weniger dreieckig.

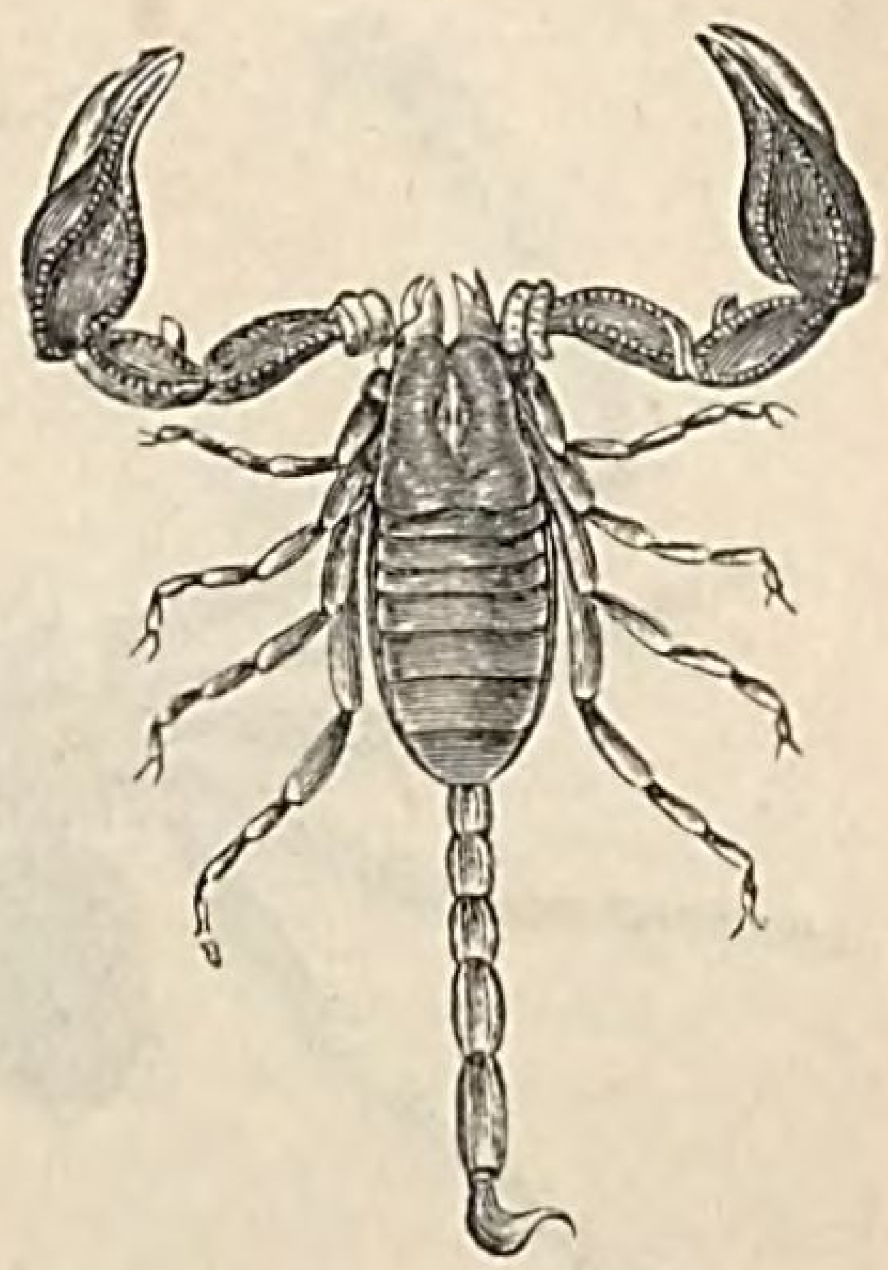
(Androctonidae.)

1. Scorpio occitanus Amorx. **Feldskorpion.** Körperlänge 70, der Schwanz allein 40 Mmt. Ganz braungelb, die dünnern Theile heller; unbeweglicher Scherenfinger der Oberkiefer am obern und untern Rande mit je zwei Zähnen, Tasterscheren spindelförmig mit schlanken Scherenfingern, Scheitelaugen an erhobenen, gebogenen,

aus glänzenden Körnchen bestehenden Leisten, Hinterleibsrücken mit drei unterbrochenen Längskielen, reich gekörnelt, Schwanzglieder stark gekielt, unterseits gezähnelt. Die größte europäische Art findet sich von Spanien bis nach Griechenland. Andere Arten in heißen Ländern zeigen am untern Rande des unbeweglichen Scherenfingers der Kiefer nur einen Zahn, der bei wieder andern Arten fehlt.

2. **Brustplatte fast fünfeckig.**

(Scorpionidae.)



Europäischer Skorpion
(Scorpio europaeus Linné).

2. Scorpio europaeus Linné. **Europäischer Skorpion, Hausskorpion.** Körperlänge 35—40 Mmt. Rothbraun; unterseits wie Beine und Schwanzende braungelb, Körper glatt und glänzend, ohne Längskiele, Scheitelaugen klein, in der Mitte der Kopfbrust, mit nur zwei Seitenaugen. Diese häufigste und nördlichste Art der europäischen Skorpione findet sich unter Steinen, in altem Gemäuer, kommt in Häusern vor, wo sie nicht selten in Kleidern Schutz sucht, und erzeugt durch ihren schmerzhaften Stich Entzündungen; sie findet sich vorzüglich in Italien, Südtirol bis zu den Karpaten.

Die weitaus größte Anzahl der außereuropäischen Arten schließt sich hier an, zum Theil von ansehnlicher Größe; so erreicht der gefürchtete, schwarze afrikanische Skorpion eine Länge von 160 Mmt. Alle diese Arten gelten für sehr giftig, ihr Stich wirkt heftig, es erfolgt Anschwellen des gestochenen Theils, Uebelkeit, Krämpfe, Ohnmacht und unter Umständen der Tod.

3. **Brustplatte sehr kurz, schmal, gebogen.**

(Telegonidae.)

Die hierher gehörigen Arten sind nur in Amerika und Australien heimisch und zeigen eine glatte, glänzende Körperfläche.

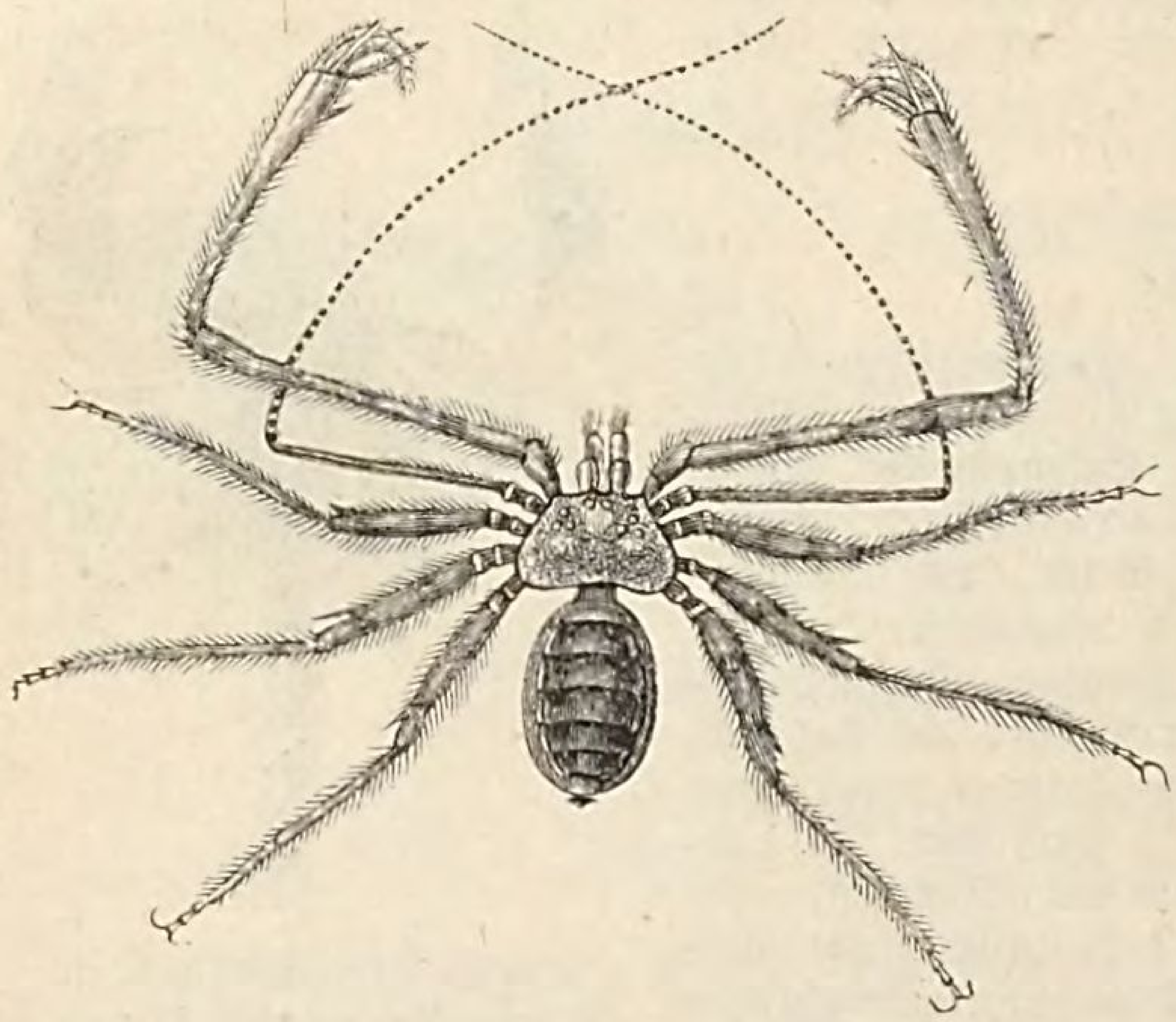
Vierte Familie: **Skorpionsspinnen,** Pedipalpi.

Familiencharakter. Vorderbeine fühlerartig, die übrigen sechs mit Klauen, Kopfbrust vom Hinterleib abgesetzt, mit acht Augen, zwei größere an der Stirn, jederseits drei kleinere im Dreieck. Die Oberkiefer sind Klauenkiefer, die Taster kurz und dick oder sehr verlängert, Hinterleib elf- bis zwölfringelig, ohne Anhang. Der Biß dieser nur heiße Länder bewohnenden sonderbaren Thiere gilt für sehr giftig, und es bergen muthmaßlich die Klauenkiefer wie bei den Spinnen eine Giftdrüse. Es sind folgende zwei Gattungen bekannt:

Erste Gattung: Thelyphonus *Latreille.* **Geiselskorpion.**

Kiefertaster dick, verhältnißmäßig kurz, mit scherenförmigem Ende, Kopfbrust länglich eiförmig, mit geradlinigem Hinterrande, Hinterleib breit sitzend, zwölfringelig, langgestreckt, endet in eine schwanzartige, lange, gegliederte Röhre; Vorderbeine nicht länger als der Körper.

Thelyphonus caudatus Fabricius. **Geschwänzter Geiselskorpion.** Körperlänge 32 Mmt. Mit körperlangem Afteranhang, dunkel rothbraun; lebt mit noch einer zweiten Art auf Java.


Langarmiger Tarantelskorpion (Phrynus lunatus Fabricius).

Zweite Gattung: Phrynus *Olivier*. **Tarantelskorpion.**

Kiefertaster sehr lang, beinförmig bestachelt, enden fingerförmig, Geiselanhang der Vorderbeine sehr lang und dünn, Kopfbrust breit herzförmig mit geradem Stirnrande, Hinterleib am Grunde gestielt, oval gestreckt, ohne Endfaden. — Heimat der wenig bekannten Arten: Amerika.

Phrynus lunatus Fabricius. **Langarmiger Tarantelskorpion.** Körperlänge 20 Mmt. Fahl braungelb; von beistehender Gestalt und Größe. — Heimat: Surinam. Andere Arten haben stärker bestachelte Taster.

Fünfte Familie: **Afterspinnen,** Phalangidae.

Familiencharakter. Kopfbrust und Hinterleib in der ganzen Breite verwachsen, mit Scherenkiefer, zwei einfachen Augen und vier Paar langen, dünnen Beinen. Ohne Spinndrüsen, Athmung durch Luftröhren. Die heimischen Arten dieser Familie sind unter den Namen Kanker, Schneider, Tod, Habermänner, Weberknechte sattsam bekannt. Zahlreiche außereuropäische Arten zeigen dagegen auch hier merkwürdige Erscheinungen und vermitteln den Anschluß an die vorangehenden Familien. Alle Arten sind nächtliche Thiere.

Erste Gattung: Gonyleptus *Kirby*. **Hüftenkanker.**

Hinterleib geringelt, von der sehr großen, harthäutigen Kopfbrust verdeckt, Hinterbeine sehr groß, von den übrigen weit entfernt, meist stark bestachelt, oft verbreitert.

Zweite Gattung: Trogulus *Latreille*. **Bretkanker.**

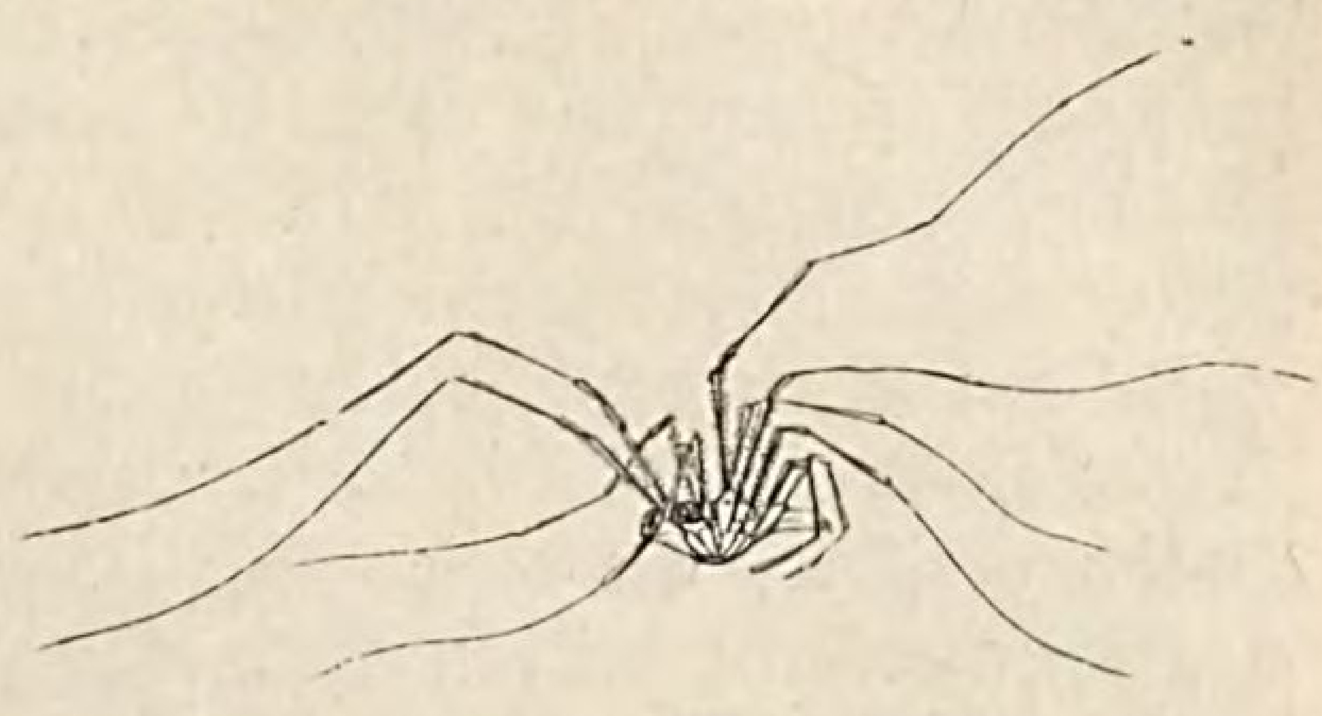
Hinterleib frei, flach, harthäutig und langgestreckt, wie der ganze Körper, Mundtheile durch eine Verlängerung der Kopfbrust verdeckt, Kiefertaster fadenförmig, ohne Endklaue, Beine mäßig lang. Kleine zecken- oder wanzenartige, träge Thiere; unter Steinen an sonnigen Orten. In Europa sind 10 Arten bekannt.

Dritte Gattung: Phalangium *Linné*. **Kanker.**

Körper rundlich oder oval, mit frei vortretenden Scherenkiefern und verhältnißmäßig langen bis sehr langen vielgliederigen Beinen, Taster mit oder

ohne Endkralle. Die Arten sind einander sehr ähnlich und besonders die Weibchen vieler Arten kaum voneinander zu unterscheiden. Wir nennen:

Phalangium opilio Linné. **Gemeiner Wandkanker.** Körperlänge des Männchens $6\frac{1}{2}$, des Weibchens 9 Mmt. Männchen gelblich erdbraun, Rückenmitte und Seiten heller, Hinterleib oben mit geschwungenen Querreihen weißlicher Wärzchen, ohne Rückenzeichnung; Weibchen grau, seitlich heller, oben mit bogigen, schwarzen Querflecken, die durch weiße Pünktchen begrenzt sind, unterseits weiß, braun gefleckt, Beine weiß und braun geringelt mit gezähnelten Schenkeln. Ueberall an Mauern, unter Bänken und sonstigen Verstecken in Gärten und Häusern. Im October geschlechtsreif.



Gemeiner Wandkanker (Phalangium opilio Linné), natürliche Größe.

Viele andere Arten in Deutschland und andern Ländern. Ausgezeichnet durch nach oben hornförmig aufragende Kiefer ist die Gattung: Cerastoma Koch; andere Arten zeigen auffallende, verlängerte Fortsätze der Glieder an den Tastern, so Platylophus Koch, oder sie zeichnen sich aus durch einen mit Stacheln besetzten Leib: Acantholophus Koch.

Vierte Gattung: Ischyropsalis *Koch*. Scherenkanker.

Scherenkiefer länger als die halben Taster, diese ohne Endkralle. Thiere von 6 Mmt. Länge und sonderbarem Aussehen, welche in alten schattigen Wäldern, in faulenden Stöcken und unter moderiger Rinde leben. Nur vier Arten sind bekannt, darunter eine deutsche.

Ischyropsalis Helwigii Panzer. **Helwig's Scherenkanker.** Körperlänge 6 Mmt. Mattschwarz; Füße und die beiden Endglieder der Taster rostgelblich. — Heimat: Mitteldeutschland. Eine andere graue Art lebt in den Alpen, eine dritte in Siebenbürgen, die vierte in Italien.

Zweite Ordnung: Araneidae, Spinnen.

Eine engere Verwandtschaft der Familien als in der ersten Ordnung finden wir unter den Spinnen; ihre Charakteristik ist daher einfacher und genauer begrenzt als dort, wo die einzelnen Familien für sich wol dazu berechtigen, sie als ebenso viele Ordnungen aufzustellen. Die echten Spinnen haben ohne Ausnahme Giftdrüsen in den Klauenkiefern, ihre Kiefertaster sind beinartig gebildet, zwischen den Unterkiefern findet sich eine Unterlippe. Der ungegliederte Hinterleib ist nur durch ein Stielchen mit der Kopfbrust verbunden und hat an seinem Hinterende vier oder sechs Spinnwarzen unterhalb der Afterröhre, während am Grunde desselben jederseit der Geschlechtsöffnung zwei oder vier Lungensäckchen oder Luftröhrenöffnungen die Athmung vermitteln. Die Klauenkiefer sind zweigliederig und enden mit einer kräftigen, gegen das Grundglied einschlagbaren Fangklaue; das Kopfstück ist häufig durch Furchen vom Rücken getrennt, liegt meist in der Rückenwölbung, tritt aber auch nicht selten, besonders eigenthümlich bei kleinen Arten, über dieselbe hügelartig hervor. Auf ihm liegen die Augen, welche nur bei einigen Höhlenspinnen ganz fehlen, in ein=

zelnen Fällen nur zu zwei, bei deutschen Spinnen dagegen meist zu acht, selten zu sechs vorhanden sind; ihre Größe, Stellung und gegenseitige Lage sind nach Familie, Gattung und Art der Spinne verschieden. Wir unterscheiden vier Mittelaugen und jederseits zwei Seitenaugen. Die Mittelaugen werden auch im einzelnen nach ihrer Lage, die vordern Stirnaugen, die hintern Scheitelaugen genannt; diese oder jene fehlen bei den sechsäugigen Spinnen. Auf dem Brustrücken zeigt sich meist eine Vertiefung, das Rückengrübchen, von dem aus gegen den Seitenrand durch Furchen oder Färbung angedeutet die Muskelstriche ausstrahlen. Die Kiefertaster sind bei den Weibchen einfach, den Beinen ähnlich gebildet, wie diese fünfgliederig, indem die Unterkiefer als Hüftglieder angesehen werden; bei den Männchen zeigt das fünfte, zuweilen auch das vierte eigenthümliche Bildungen in Gestalt von Blättchen, Stacheln, Nadeln und erscheint im ganzen stark verdickt. Durch diese Tasterglieder erfolgt die Befruchtung des Weibchens; bei jungen Spinnen erscheinen sie als blasenartige Anschwellung und erhalten erst nach der letzten Häutung ihre Vollkommenheit. Die Beine sind verschieden behaart oder beborstet, auch tragen sie verschieden geordnete Stacheln und Dornen. Bemerkenswerth ist die verschiedene Bildung des Fußes, der an seinem Ende zwei unbewegliche, gezähnte Klauen trägt, welche der Spinne beim Ziehen der Fäden wesentliche Dienste leisten; vor oder zwischen diesen steht meist noch eine kleine Afterklaue, Vor- oder Trittklaue, fehlt aber bei den leise schleichenden, schlüpfenden Sackspinnen und einigen andern. Sehr zierliche Büsche eigenthümlich federartiger Schuppenhaare finden sich bei einigen Spinnen zwischen den Krallen, während bei andern die Fußsohlen mit bürstenartig geordneten Haaren und Borsten, sog. Fußbürsten, bekleidet sind. Die Spinnwarzen verdienen noch einer nähern Berücksichtigung; sie zeigen sich am Ende des Hinterleibes — zuweilen liegt dieses, wenn der Hinterleib stark gebuckelt ist, scheinbar in der Bauchmitte — als warzenförmige, zwei- oder dreigliederige Erhebungen, deren obere Flächen von den Ausgangsöffnungen der zahlreichen Spinndrüsen durchlöchert sind, welche in Gestalt feiner Haare in äußerst feine und stärkere Röhrchen und Schläuche, die Spinnröhren, auslaufen. Die Anzahl dieser Spinnröhren ist eine abweichende bei den verschiedenen Spinnen und von den ältern Forschern überschätzt worden; die Kreuzspinne besitzt an jeder der vordern Spinnwarzen weit über 100 solcher Röhrchen, an den mittlern und kleinsten etwa je 24, unter denen sich ein größeres befindet, die hintern halten zwischen beiden die Mitte. Der Hinterleibsrücken zeigt fast bei allen Spinnen einen verschieden gestalteten, meist spindelförmigen Längsstreif in der vordern Mitte, der in der Rückenzeichnung eine gewisse Rolle spielt. Unter dieser Stelle liegt das Rückengefäß, und dieser Streif heißt deshalb die Herzlinie; zu seiten dieser bemerkt man meist paarig gestellte, vertiefte Punkte, Anheftungsstellen der Bauchmuskeln, daher Muskelpunkte genannt. Die Zeichnungen des Hinterleibes, obwol sehr voneinander abweichend, zeigen doch vielfach Uebereinstimmung; von der Herzlinie aus zweigen sich nach den Seiten Aeste ab, meist hellerer Färbung, welche als Binden oder, wenn die Herzlinie schwindet, als Flecken auftreten, auch breiten sie sich oft sehr stark aus und bilden, von den anders gefärbten Seiten begrenzt, einen Rückensattel. Selten ist die Körperhaut selbst bunt gefärbt, vielmehr wird die Färbung von einer dicht anliegenden Behaarung hervorgerufen; die Haare sind zuweilen zierlich gefiedert und zeigen nicht selten bunt metallische Färbung, wie auch lebhafte Farben nicht ausgeschlossen sind. Verlorene Gliedmaßen ersetzen sich bei den Spinnen wieder, solange diese noch

nicht ihre Entwickelung vollendet haben, doch stehen sie in Größe und Färbung den ursprünglichen nach.

Die Lebensweise ist nach Familie und Gattung verschieden und wird bei diesen angegeben; nur einige allgemeine Bemerkungen zum voraus. Mit alleiniger Ausnahme einer Wasserspinne sind alle echten Spinnen Landbewohner, wenn auch einige Arten feuchte Orte oder die Nähe des Wassers lieben; die Sorge der mütterlichen Spinne für ihre Nachkommenschaft ist bewunderungswürdig und könnte wol ebenbürtig den sonst im Volksmunde gebräuchlichen Vergleichen beigefügt werden. Ohne Ausnahme werden die Eier in Gewebe eingeschlossen, und diese Gewebe, Eiernestchen, sind mitunter von zierlichem Bau; die weitaus verbreitetste Gestalt ist die kugelige, daneben treten aber fast ebenso häufig abgeplattete bis scheibenförmige Formen auf, welche zum Theil mit mehrern Lagen dichten Seidengewebes überdeckt oder von losen Fäden umhüllt aufgehängt werden. Andere Bildungen finden wir oft an Heidekrautstengeln, Besenginster und anderm niedern Gestrüpp: aufrecht stehende oder hängende kleine Klümpchen aus Erde oder Lehm von der Färbung des Bodens und mit unebener Oberfläche; es sind dies Eiernestchen von Wolfsspinnen, die hier ihre Eier für die kalte Winterzeit durch Wärme schlechtleitende Stoffe umhüllen. In dieser Erdhülle birgt sich eins der zierlichsten Eiernestchen, zuweilen findet es sich frei und unverhüllt: auf feinem, zierlichem Stiel steht oder hängt ein glocken- oder becherförmiges Gespinst von reinweißer Seide dicht gewebt, und dieses ist am Ende durch einen gleichen versenkten Deckel geschlossen; in ihm ruhen die Eier. Wie die Spinne es webt, wie sie es danach mit Erde bedeckt, ist nie beobachtet; andere Gestalten finden sich später beschrieben. Viele Eier überwintern dann in sicherer Verwahrung, viele bewacht die Mutter und erwartet das Auskriechen der Jungen; Wolfsspinnen anderer Art tragen das kugelige Eiernestchen am Hinterleib befestigt. Menge, ein genauer Beobachter dieser Thiere, hielt eine Wolfsspinne gefangen, die ihr Säckchen verloren; er schnitt aus Kuchen eine gleich große Kugel und bot diese ihr dar. Die Spinne nahm die Kugel an Kindesstatt an, befestigte sie am Hinterleib und trug sie; als nach einiger Zeit die Kugel hart geworden, löste sie dieselbe vom Leib und bröckelte mit den Kiefern Krümchen von ihr ab, doch umsonst, Junge kamen nicht zum Vorschein. Noch eine Zeit lang trug die Spinne den Kuchen, dann ließ sie ihn fallen; sie hatte offenbar die Hoffnung auf Nachkommenschaft verloren. Eine Kreidekugel von gleicher Größe, welche Menge ihr bot, untersuchte sie, doch war sie ihr zum Tragen zu schwer, dagegen nahm eine andere Wolfsspinne, die schon das eigene Eiersäckchen trug, noch ein zweites an und lief mit beiden umher, vertheidigte dasselbe gegen die fremde Mutter, trieb sie zurück und machte überhaupt keinen Unterschied in der Behandlung zwischen den eigenen und den fremden Jungen. Nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei sind die Jungen unvermögend zu spinnen; erst nach wiederholter Häutung erhalten sie thätige Spinnwarzen, dann erst zerstreuen sie sich. Einige Spinnen legen nur einmal Eier, andere thun es mehrmals hintereinander; in der Gefangenschaft erfolgt das Eierlegen, auch wenn keine Vereinigung mit dem Männchen erfolgt, mit derselben Sorgfalt, doch entwickeln sich diese unbefruchteten Eier nicht. Sind die kleinen Spinnen im Spätsommer ausgekrochen, so zerstreuen sie sich im Herbst und erzeugen dabei den allbekannten fliegenden Sommer, den Altenweibersommer; an sonnigen, windstillen Tagen kann man junge Spinnen verschiedener Art sehen, wie sie von hochgelegenen

Punkten, Zaunpfählen, Pfosten, Baumstöcken u. dgl., aus ihre Abfahrt nehmen; es betheiligen sich hieran junge Kreuzspinnen, viele Webspinnen, Spring- und Wolfsspinnen. Emsig laufen die Thierchen hin und her, plötzlich bleibt eins stehen, streckt die Beine gerade, daß der Körper hochsteht, und reckt den Hinterleib senkrecht in die Höhe, dann spritzt es die Seidenflüssigkeit aus, die sofort erhärtet (besser gesagt: sie schießt einen Faden); sobald der Faden sie zu tragen vermag, lüpft sie die Füße und segelt ab. Die Fäden verwirren sich, knäueln sich zusammen und erscheinen zeitweilig in so ungeheuern Mengen, daß sie korbweise gesammelt werden könnten, und daß man zu der Vermuthung kommt, es würden auch Gewebe, wie sie im Herbst auf Wiesen und Stoppelfeldern sich in unglaublicher Menge zeigen, vom Winde zusammengeweht und fielen, weithin verführt, an andern Orten aus der Luft wieder nieder. Nach mehrfacher Häutung sind die Spinnen erwachsen, von denen einige wenigstens mehrere Jahre leben.

Dipneumones.

Spinnen mit zwei Lungen und sechs Spinnwarzen am Hinterleib, Klauen der Kiefer schlagen sich nach innen ein.

Augen in zwei Querreihen geordnet.

Erste Gruppe: Orbitelariae, Radspinnen.

Stirn niedrig, mit acht Augen, die Mittelaugen im Rechteck oder die Scheitelaugen einander mehr genähert, Hinterleib kugelig aufgetrieben, selten gestreckt, Spinnwarzen am Ende bauchwärts, kegelig und in der Ruhe zusammengeneigt, die beiden vordern Beinpaare weit länger als das dritte, meist mit Afterklauen. Die zahlreichen Arten weben radförmige, mehr oder weniger senkrecht schwebende Netze, deren Fäden strahlenförmig vom Mittelpunkte ausgehen und von concentrischen, kleberigen Fäden durchzogen werden; die Spinne lauert in der Mitte oder in der Nähe des Netzes oder entfernt davon verborgen, häufig unter einem besonders gewebten Schutzdach, zu welchen Verstecken Fäden vom Gewebe aus hinleiten, durch deren Erschütterung sie von der gefangenen Beute Kunde erhält.

Erste Familie: **Streckspinnen**, Tetragnathidae.

Familiencharakter. Unterkiefer sehr lang, vorgestreckt und auseinandergesperrt, Hinterleib langgestreckt, walzenförmig oder buckelig gewölbt, Beine sehr lang und dünn. Die Arten leben an niederm Gesträuch und lieben die Nähe des Wassers. In der Mitte des Netzes oder in dessen Nähe lauern sie, die Beine in der Körperrichtung nach vorn und hinten, nur das vorletzte Paar nach seitwärts vom Körper ab, lang ausgestreckt auf Beute, welche sie, ohne sie zu umspinnen, zerkauen und verzehren. Nur zwei Arten dieser Spinnen leben in Deutschland.

Einzige Gattung: Tetragnatha *Walckenaer*. Streckspinne, Vierkiefer.

Kopfbrust länglich, Klauenkiefer lang vorstehend, nach auswärts gebogen, wenig kürzer als die Kopfbrust, Taster länger als der Hinterleib; beide Arten gleich gefärbt und gezeichnet.

Tetragnatha obtusa Koch. Körperlänge 5—9 Mmt. Grünlich- oder röthlichgelb; mit wellenrandigem Rückensattel, Kopfbrust und Beine dunkel gezeichnet, vordere und hintere Seitenaugen sind durch einen schwarzen Strich miteinander verbunden, erstes Oberkieferglied beim Männchen nahe der Spitze mit einem zweispaltigen Seitendorn. Die zweite Art, Tetragnatha extensa Linné, unterscheidet sich von Tetragnatha obtusa leicht durch den Mangel des Verbindungsstriches der Seitenaugen und durch einen an der Spitze schräg abgestutzten Seitendorn am ersten Oberkieferglied beim Männchen. Beide Arten weben große Radnetze und sind durch ihre Gestalt ausgezeichnet; die Männchen werden von den Weibchen nicht verzehrt. In halbkugeliger Hülle birgt das Weibchen die Eier und befestigt sie, umhüllt von flockigem Gewebe, an einem Stengel; die Jungen kriechen im Herbst aus, zerstreuen sich und finden sich nicht selten unter den herbstlichen Flugspinnen.

Zweite Familie: Kreuzspinne, Epeïridae.

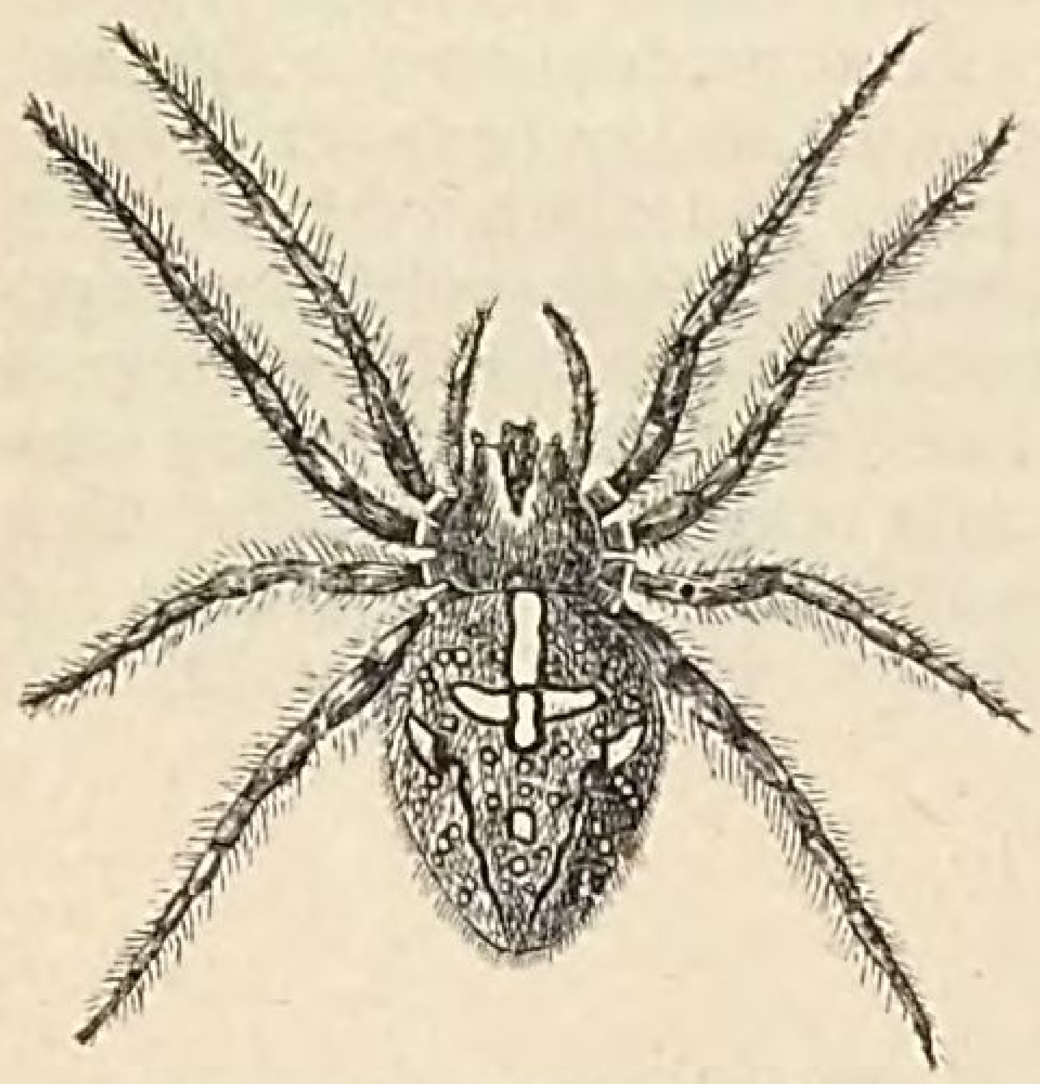
Familiencharakter. Unterkiefer fast kreisrund, Hinterleib und Kopfbrust breit, mittlere Augen bilden ein Viereck, die einander genäherten Seitenaugen stehen von jenen weit entfernt, Beine mäßig lang. Die Arten lauern mit angezogenen Beinen (wenigstens die deutschen Arten) in der Mitte ihres Gewebes oder in dessen Nähe, einige unter schützendem Nebenzelt versteckt auf Beute, deren Anwesenheit sie an dem Erzittern des Gewebes oder der Leitungsfäden, welche die Mitte desselben mit dem Versteck verbinden, spüren. Ist eine Wespe oder ein anderes Thier ins Netz gerathen, welches die Spinne nicht zu überwältigen vermag, so befreit sie es eiligst, indem sie ringsum die Fäden zerbeißt; im andern Falle jedoch umwickelt sie es mit breitem Gespinstbande, bevor sie das nun wehrlose Opfer aussaugt. Nicht selten sieht man auch die Spinne das ganze Gewebe erschüttern, indem sie, in der Mitte stillsitzend, ihren Körper in Schwingungen versetzt; dieses Schwingen erfolgt fast jedesmal, wenn man leise mit dem Finger die lauernde Spinne von unten berührt. Die verschiedene Beschaffenheit der Fäden, daß die Kreise mit klebenden Tröpfchen befeuchtet, die Strahlen dagegen trocken sind, dient dazu, die anfliegenden Thierchen zu fesseln; zu kleine Thiere bleiben unbeachtet. Ein Verfolgen der Männchen seitens der befruchteten Weibchen ist in dieser Familie oft beobachtet. Das Weibchen legt seine Eier in dichtem Klumpen in ein feinseidiges Nestchen und überspinnt sie dicht mit flockiger Seide; aus diesen Seidenfäden werden die Fadenkreuze in den optischen Instrumenten hergestellt. Die Eier überwintern an verborgenen Orten oder es kommen die Jungen schon im Herbst heraus. Nach der Augenstellung werden verschiedene Gattungen unterschieden; wir fassen die heimischen in eine Gattung zusammen.

Erste Gattung: Epeïra *Walckenaer*. Kreuzspinne.

Erstes Beinpaar am längsten, das dritte am kürzesten, Hinterleib breit, etwas niedergedrückt, meist mit blattartiger Rückenzeichnung, zuweilen treten

die Seiten oder der Rücken höckerartig hervor. Zahlreiche Arten, von denen einige dreißig, wie angegeben, bei uns leben.

Epeïra diademata Clerck. **Gemeine Kreuzspinne.** Körperlänge 10—15 Mmt. Seitenecken des Hinterleibes ragen besonders bei magern Spinnen etwas hervor. In der Färbung sehr veränderlich, blaß gelblich, ins Rothe oder Braune bis fast schwarz, stets aber zeigt die Kopfbrust eine dunkle Mittellinie und solchen Bogenstreif jederseits. Der Rückensattel, welcher die deutliche, stets helle Kreuzzeichnung umgibt, ist dunkelbraun, wellig gerandet und weiß gesäumt, der Bauch dunkel mit zwei weißen Hakenflecken, welche allen Kreuzspinnen gemein sind, Beine sind braun geringelt. Das kleinere Männchen zeichnet sich durch keulig verdickte Schienen am zweiten Beinpaar und einem Zahn an den vordern Hüften aus. Im Spätsommer sind sie erwachsen und die trächtigen Weibchen bekommen einen fast kugeligen Hinterleib. Es ist dies eine unserer größten Spinnen.


Gemeine Kreuzspinne (Epeïra diademata Clerck).

Erwähnt sei ein nächtliches Thier, Epeïra umbratica Clerck (die Schattenkreuzspinne), dunkelbraun, mit plattgedrücktem Hinterleib und schwarzem, wellig und weiß gerandetem Rückensattel. Nächtlicherweile spannt sie ihr kleines Netz und lauert dort, nachts in den Fugen des Holzes geborgen, wo sie auch am Tage weilt, auf nächtliche Beute; an Brücken, Zäunen und Häusern wie an Bäumen unter der Rinde versteckt. Die Größe hat sie mit der vorigen gemein, erinnert aber durch ihre Gestalt an die Krabbenspinnen. Weit größere Kreuzspinnen bewohnen wärmere Länder und fertigen dann auch stärkere, größere Netze; zuweilen zeigen solche Spinnen dabei lebhafte, bunte Färbungen.

Sonderbar gestaltete Arten, bei denen der Hinterleib hinten in Zapfen und Höckern ausläuft, leben in wärmern Ländern, doch auch bei uns findet sich eine sonderbar gestaltete Art: Epeïra (Cyrthophora) conica Pallas, deren Hinterleib, in kegelförmigem Höcker ausgezogen, weit die Spinnwarzen überragt. Sie liebt sandige Nadelholzwaldungen, wo sie ihr großes Netz zwischen den Stämmen hoch ausspannt, in dessen Mitte lauernd.

Zweite Gattung: Gasteracantha *Latreille.* Dornspinne.

Viertes Beinpaar am längsten, Seitenaugen sehr weit von den Mittelaugen entfernt, vordere Seitenaugen und Scheitelaugen größer als die übrigen. Hinterleib flach, chitinhart mit gereihten Narben, die Seiten meist in kürzere oder längere, bis sehr lange Dornen auslaufend, Beine kurz; wie bei unserer Cyrthophora überragt auch hier der Hinterleib die Spinnwarzen. Ueber 20 Arten dieser eigenthümlichen Spinnen sind aus den Tropen bekannt, welchen sich über 30 andere sonderbare Formen anschließen, von denen einige mit Rückenstacheln bewehrt sind.

Zweite Gruppe: Retitelariae, Webspinnen.

Von den acht ungleich großen Augen stehen die mittlern meist im Quadrat, die Stirn ist hoch, unter den Augen eingebogen, Taster und Beine dünn und schlank, Spinnwarzen kegelig, zusammengeneigt und nach unten gerichtet. Sie spinnen meist unregelmäßige, deckenartige Gewebe, an und auf denen sie leben, mit wirr sich kreuzenden Fäden; einige Arten legen darunter noch ein horizontal

gespanntes Radnetz an. Gattungen und Arten sehr zahlreich, unter ihnen die kleinsten bekannten Spinnen. Die Sorge für die Nachkommen findet sich bei den Webspinnen im hohen Grade ausgeprägt und in eigenthümlicher Art, je nach der Gattung, verschieden.

Erste Familie: **Deckenweber**, Linyphidae.

Familiencharakter. Die Seitenaugen von den mittlern entfernt, diese einander genähert, Oberkiefer gestreckt oder eiförmig, einander parallel oder nur an der Spitze voneinander abstehend, Hinterleib meist hoch gewölbt, kugelig oder seitlich zusammengedrückt. Die meisten Arten fertigen unregelmäßige, horizontale Deckengewebe, darunter oft mit kleinem Radnetz, an deren Unterseite sich Männchen und Weibchen gemeinsam oder getrennt aufhalten; manche Weibchen leben unter gesondertem kuppelförmigen oder glockigem Wohnzelt in der Nähe, in dem sie ihre Eiersäckchen aufhängen und bewachen. Eine Art, welche Menge deshalb Nesthüterin (Neottiura) genannt hat, hängt ihr rundes Eiersäckchen in einem kleinen, unregelmäßig lockern Gewebe auf und bewacht es; naht aber Gefahr, so ergreift sie ihr kostbares Nestchen und trägt es mit den Kiefern umher, es zu bergen. Bei andern kleinen Arten der Gattung: Steatoda (Fettspinne), birgt das Weibchen seine kugelrunden grünen Eiersäckchen im kegelförmigen, unten offenen, mit dürren Blattresten und Erdkörnern verwebten, aufgehängten Nest und bewacht sie. Nach dem Ausschlüpfen der Jungen verlängert es nach Bedarf das Nestchen nach unten und trägt den Jungen Nahrung zu. An dünnem, langem Stiel unter Pflanzen hängen die Arten der Gattung Ero ihre kugelrunden, lockern Eiernestchen auf und umwinden sie spiralig mit starken braunen Fäden.

Erste Gattung: Linyphia *Walckenaer*. **Weberspinne.**

Augen ziemlich gleich groß, Stirnaugen einander mehr genähert als die Scheitelaugen, Weibchen mit Tasterkralle, Hinterleib länglich eiförmig bis walzenförmig, Beine lang und dünn, mit Stacheln. Die zahlreichen Arten leben zur Zeit der Paarung an der Unterseite horizontaler Deckengewebe paarweise auf Gesträuch und niedern Pflanzen. Eine der gewöhnlichsten Art ist:

Linyphia montana Clerck. **Bergweberspinne.** Körperlänge 8 Mmt. Kopfbrust dunkelbraun mit dunklern Muskellinien und Rändern, Hinterleib oben weiß mit braunem, am Rande schwarz gekerbtem Sattel mit dunklern Punkten und bogigen Winkellinien, Bauch dunkelbraun mit vier weißen Flecken. Im Mai und Juni, dann wieder im September geschlechtsreif, finden sich die Spinnen in Geweben an Breterzäunen, alten Häusern, in hohlen Bäumen, im Gebüsch.

Zweite Gattung: Theridium *Walckenaer*. **Netzspinne.**

Mittelaugen im Rechteck oder die Stirnaugen weiter voneinander entfernt als die Scheitelaugen, Hinterleib rund eiförmig, hoch gewölbt. Leben unter losen Geweben mit oder ohne Wohnzelt.

Theridium lineatum Clerck. **Gestreifte Netzspinne.** Körperlänge 5—6 Mmt. Veränderlich gefärbt, gelblichweiß; Kopfbrust mit schwarzer, nach vorn verkürzter Mittellinie, Hinterleib grünlichgelb, dann citronengelb, im Alter bleich weißgrau, einfarbig oder mit zwei vorn und hinten zusammenschließenden rosenrothen Längs-

binden, seltener auch mit solchem Mittelstreif. Jederseits da, wo die rothen Seitenstreifen verlaufen, eine Reihe von sechs schwarzen Punkten, Bauch mit schwarzer, weiß gesäumter Längsbinde und schwarz und weiß wechselndem Fleckenringe um die Spinnwarzen. Sehr häufig im Juli auf Gesträuch; das Weibchen bewacht in zusammengesponnenen Blättern sein erbsengroßes, kugelrundes, weißes Eiersäckchen bis zum Ausschlüpfen der Jungen, denen es dann das Nestchen öffnet.

Zahlreiche sehr kleine Arten schließen sich hier an, die zum Theil durch sonderbare Kopfbildung einer nähern Betrachtung wol werth wären, deren Kleinheit jedoch bei karg zugemessenem Raum eine solche verbietet.

Zweite Familie: **Zitterspinnen**, Pholcidae.

Familiencharakter. Die Scheitelaugen, weit voneinander entfernt, berühren fast die Seitenaugen im Dreieck, Stirnaugen viel kleiner als die übrigen, Hinterleib gestreckt walzig, Beine sehr lang und sehr dünn, Oberkiefer am Grunde verwachsen. Leben an Decken unbewohnter Räume, an der Unterseite weitmaschiger, horizontaler Gewebe und schwingen berührt mit dem ganzen Leib; die Eier werden frei, ohne Gespinsthülle vom Weibchen bewacht.

Gattung: Pholcus *Walckenaer*. **Zitterspinne.**

Beine sechsmal so lang als der Körper, Hinterleib fein behaart, Taster der Männchen groß und dick, die der Weibchen klein und dünn.

Pholcus opilionoides Schrank. **Kankerartige Zitterspinne.** Körperlänge $4\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$ Mmt. Kopfbrust linsenförmig, weißgrau, Brustrücken mit zwei schwarzen Längsstreifen und zwei solchen Seitenflecken, Hinterleib mit dunklerm Rückenstreif, über den Spinnwarzen ein ovaler Fleck rostgelb; die einzige deutsche Art.

Dritte Gruppe: Tubitelariae, Röhrenspinnen.

Meist mit acht Augen und cylindrischen, am Hinterleibsende stehenden Spinnwarzen, die, einander parallel oder büschelig auseinanderlaufend, nach hinten gerichtet sind; selten mit sechs Augen und kegelförmigen, nach abwärts gerichteten Spinnwarzen, Beine stark, Körper walzig, zum Durchschlüpfen geeignet. Bewohnen sack- oder röhrenförmige Gewebe.

---

a. **Mit acht Augen.**

Erste Familie: **Trichterspinnen**, Agalenidae.

Familiencharakter. Kopf deutlich vom Brusttheil abgesetzt, Fußkrallen vielzähnig, mit drei- bis fünfzähniger Vorkralle, hintere Spinnwarzen länger als die vordern. Die Arten weben in Mauerwinkeln, Felsspalten, Kellern, zwischen Pflanzen und an ähnlichen Orten horizontale, florartige Fangnetze mit unregelmäßigen Maschen, die nach unten trichterförmig vertieft in einen Schlauch auslaufen, in welchem sie auf Beute lauern und durch welchen sie bei Gefahr entfliehen.

Erste Gattung: Tegenaria *Latreille.* Winkelspinne.

Endglied der hintern Spinnwarzen so lang oder kürzer als das vorhergehende, Scheitelaugen bilden mit den hintern Seitenaugen einen nach hinten convexen Bogen, Augen ziemlich gleich groß, Stirn- und vordere Seitenaugen sich fast berührend. Leben an dunkeln Orten in röhrenförmigen, vorn sich vertieft deckenartig ausbreitenden Geweben in Wohnräumen, hinter Bildern, Schränken und anderm Geräth, in Ställen und Scheunen wie auch an Felsen und ähnlichen Orten.

Tegenaria civilis Walckenaer. **Gemeine Winkelspinne.** Körperlänge 9—10 Mmt. Gelblichgrau; Kopfbrust röthlich horngrau, matt glänzend, die Kanten und zwei breite Längsstreifen dunkel schwarzbraun, Hinterleib zottig behaart, mit drei Längsreihen schwarzbrauner Rückenflecke, die mittlere Reihe ist oft durch die Herzlinie getheilt, Bauch hell, schwärzlich gefleckt, Gliedmaßen dunkel geringelt, alle Augen erscheinen durch schwarze Ringe erhöht. Ueberall hinter Schränken und anderm Hausgeräth, das lange an einem Platz gestanden; die allbekannten Gewebe in den Zimmerecken sind die kunstvollen Wohnungen dieser kleinen Weber. Seltener beehren uns andere Arten mit ihrem Besuch. Doch auch in Zimmern, mehr aber an Häusern, in Scheunen, Ställen, Schuppen lebt die größere Hausspinne (Philoeca domestica Clerck), kenntlich an dem dunkel gesäumten, röthlichgelben Rückenstreif des Hinterleibes, der von paarig gestellten, hellgelben Flecken begrenzt ist, und deren Männchen 12, deren Weibchen 17 Mmt. groß ist; eine unserer größten Spinnen, die nur von dem Männchen der Wasserspinne und einer sandbewohnenden Wolfsspinne übertroffen wird.

Andere Arten, wie die wilde Kellerspinne (Amaurobius ferox Walckenaer), von düsterm Aussehen, mit kleinern Stirnaugen und stärker vortretendem Kopftheil, lieben mehr die Keller; als Höhlen-, Fels- und Steinbewohner ziehen sie sich dorthin zurück und leben wie die Hausspinnen in deckenartigen Geweben, mit langer Fluchtröhre endigend, finden sich aber zuweilen auch in unsern Zimmern ein.

Zweite Gattung: Agalena *Walckenaer.* Trichterspinne.

Drei Arten dieser durch die Länge der hintern Spinnwarzen, deren Endglied viel länger als das vorhergehende ist, wie durch die vielzähnigen Krallen ausgezeichneten Gattung leben, bei uns heimisch, in deckenartigen, weit sich zwischen niederm Gezweig, Gräsern und Kräutern (meist zahlreich an sonnigen Orten) ausbreitenden Geweben, die, trichterförmig nach unten sich verengend, in schlauchförmiger Fluchtröhre auslaufen; in dieser lauern die Spinnen, um schnell und kühn auf die Beute sich zu stürzen, welche in ihr Bereich sich verirrt. Weitaus die häufigste ist:

Agalena labyrinthica Clerck. **Labyrinth-Trichterspinne.** Körperlänge 9 und 12 Mmt. Bräunlichgrau; Kopfbrust, Beine und Bauch heller, Hinterleibsrücken mit weißgrauen Winkelhaken, die mehr oder weniger in der Mitte sich in rundliche Flecke aufgelöst zeigen, Bauch mit zwei schmalen braunen Längsbinden. An sonnigen, grasigen Orten finden sich die großen, weit ausgedehnten Trichternetze meist zahlreich.

Zweite Familie: Wasserspinnen, Argyronetidae.

Familiencharakter. Hinterbeine mit langen Schwimmborsten, vordere Spinnwarzen nicht kürzer als die hintern, Kopfbrust stark und kräftig mit erhabenem Kopf, sehr starken Oberkiefern und durch schwarze Ringe erhöhte Augen. Leben, schwimmen und spinnen in stehenden Gewässern, sich von Insekten und Wasserasseln nährend. Die zum Athmen nöthige Luft bleibt

in Gestalt einer birnförmigen Blase zwischen den Haaren des Hinterleibes haften, wodurch dieser im Wasser von silberglänzender Hülle umgeben erscheint.

Einzige Gattung: Argyroneta *Latreille*. Wasserspinne.

Stirnaugen einander sehr genähert, vorstehend, kleiner als die übrigen. Nur eine europäische Art.

Argyroneta aquatica Clerck. **Gemeine Wasserspinne.** Körperlänge der Männchen bis 20, Weibchen 10—12 Mmt. Röthlich- oder gelblichgrau, mit dunkeln Oberkiefern, gelblichgrauem Hinterleib und oft schwärzlichem Bauch; alte Thiere, sie können jahrelang leben, sind dunkler. In Gräben und Sümpfen treiben sie ihr verborgenes Leben, lassen sich aber gut in Zimmeraquarien beobachten und gewähren durch ihr Leben viel Vergnügen. Die Bewegung der Spinne im Wasser ist mehr eine laufende als eine schwimmende zu nennen. Schwimmt sie, so kehrt sie den Rücken nach unten, und dieses geschieht hauptsächlich beim Bau des Gewebes, ebenso sitzt sie im Nest stets mit dem Bauch nach oben gekehrt; so verzehrt sie dort ihre Beute, immer bedacht, daß sie den Eingang im Auge behalte. Die Wohnung bildet sie sich im Wasser auf verschiedene Art, je nachdem sie Pflanzen genugsam vorfindet oder nicht. Im erstern Falle verspinnt sie diese miteinander durch das ihr eigenthümliche Spinnverfahren, wobei sie, die Ausflußflächen der Spinnwarzen zusammenreibend, ein sehr dichtes Gewebe erzeugt, das fähig ist, Luft, welche die Spinne unter dasselbe bringt, zurückzuhalten; indem die Spinne mehr und mehr Luft, von der Oberfläche des Wassers herabführend, unter das Gewebe bringt, um so mehr dehnt es sich glockenförmig aus, bis es ihr zur geräumigen Wohnung dient. Fehlen ihr genügende Pflanzen, so behilft sie sich auch so: von Wand zu Wand spannt sie Fäden und zwischen diese legt sie ihr Wohngemach an, das, mit Luft gefüllt, als silberglänzendes Gewölbe frei im Wasser zu schweben scheint. Die Größe des Gewebes richtet sich nach der Größe der Spinne; von Schlechtendal sah ein solches von 18 Mmt. Höhe und 29 Mmt. Weite. Die Luft holt die Spinne auf die Weise herab, daß sie den Hinterleib zum Wasser heraussteckt und die Hinterbeine, hinter demselben kreuzend, schnell wieder hinabtaucht; die natürliche Fettigkeit des Körpers einerseits, welche ein Naßwerden verhindert, andererseits die gefiederte Behaarung des Leibes und der seitlich ihn umfassenden Hinterbeine veranlaßt die Luft, am Körper bei dem plötzlichen Tauchen hangen zu bleiben und zu entweichen, sobald die Spinne die Beine löst. So steigt sie auf und nieder und bringt eine Blase nach der andern herab unter das Gewebe, welches sich dehnt und das Entweichen der Luft hindert. Die Eier werden ebenfalls in solcher Luftglocke abgelegt und vom Weibchen bewacht; bei genügendem Futter sind die Spinnen gegeneinander verträglich und die Geschlechter leben in Frieden nebeneinander.

Dritte Familie: Sackspinnen, Drassidae.

Familiencharakter. Spinnwarzen an Länge wenig verschieden, die Vorkralle der Füße fehlt, diese mit Fußbürsten, Augen in zwei gekrümmten Reihen, auch ist die vordere oder hintere Augenreihe zuweilen gerade, Vorder- und Hinterbeine am längsten. Die Arten leben in sackförmigen, dichten Geweben in Mauerritzen, unter Baumrinden, in Strohdächern, unter Steinen, zwischen Blättern und andern dergleichen Verstecken. Man hat die etwa 60 deutschen Arten in 11 Gattungen vertheilt; alle zeichnen sich durch ihre schlüpfende Behendigkeit beim Fliehen aus.

Erste Gattung: Drassus *Walckenaer*. Sackspinne.

Scheitelaugen elliptisch, schräg gestellt, ungefähr so weit wie die Stirnaugen voneinander entfernt, beide Augenreihen verschieden stark gekrümmt und weit von-

einander abstehend, Kopfbrust und Hinterleib fast gleich lang, fein seidenhaarig, Beine einander fast gleich, nur die hintern stark bestachelt. Heller oder dunkler braune Spinnen mit schwärzlichem Hinterleib; unter Steinen, abgefallenem Laub, unter loser Baumrinde, selten auf Gesträuch. Tagsüber in an einem Ende offener, dichter Gespinströhre verborgen, gehen sie nachts auf Raub aus. Eine der größten der ungefähr 20 Arten Deutschlands ist:



Steinbewohnende Sackspinne (Drassus lapidicola Walckenaer).

Drassus lapidicola Walckenaer. **Steinbewohnende Sackspinne.** Körperlänge des Männchens 9, des Weibchens 12 Mmt. Größte Art mit ziemlich hoch gewölbtem Rücken und noch höher gewölbtem Kopftheil, fein anliegend behaart, röthlichgelb, mit schwarz umsäumter Brust und schwarzgrauem, zeichnungslosem Hinterleib, Oberkiefer dunkelrothbraun, Scheitelaugen so weit von den hintern Seitenaugen entfernt wie von den Stirnaugen, viertes Tasterglied des Männchens viel länger als dick, außen mit kurz dreieckigem, in eine Spitze endendem Fortsatz. Häufig unter Moos, Moder und Steinen.

Zweite Gattung: Clubiona *Latreille.*

Der vorigen Gattung nahestehende Arten, doch unterschieden durch die vorherrschend bleiche Färbung, durch die einander stark genäherten, nach hinten convexen Reihen der runden Augen, durch den von der Rückenfläche nicht abgesetzten Kopf und die Lebensweise. In ringsum geschlossenen, dichten Gespinstsäckchen ruhen sie tagsüber unter Steinen, zwischen Blättern, in Weintrauben und an ähnlichen Orten, unter Moos, hinter abgestorbener Rinde der Bäume. Gegen Abend durchbrechen sie ihre Wohnung und schleichen behutsam nach Katzenart auf Beute aus, gestört aber entfliehen sie, blitzschnell schlüpfend und hüpfend, dem Feinde; in gleicher Weise fliehen sie, wenn am Tage ihnen Gefahr droht.

Clubiona holosericea Degeer. **Sammtspinne.** Körperlänge 9—10 Mmt. Kopfbrust gelblichgrau, vorn gebräunt; Kiefer dunkelbraun, oberhalb so lang wie die Kopfbrust, Hinterleibsrücken ohne Muskeleindrücke, grau, Bauch mit zwei Reihen heller Punkte, Stirnaugen einander mehr als den Seitenaugen genähert, viertes Tasterglied des Männchens mit stumpf zweizähnigem Hornfortsatz. An Breterzäunen, am Fuß der Bäume und an andern Orten.

Die Bildung des vierten Tastergliedes der Männchen läßt die etwa 20 deutschen Arten am leichtesten unterscheiden.

Eine Anzahl ähnlich gebauter Spinnen mit ähnlicher Lebensweise schließt sich diesen eng an, doch sei unter ihnen nur einer Gattung: Micaria Westring (Schillerspinne), nebenbei gedacht, deren Arten ausgezeichnet sind durch violett, grün oder kupferig schillernde Behaarung des Hinterleibes, deren Kopfbrust entweder weiße zierliche Zeichnungen oder kupferigen Glanz, bei einer Art selbst kolibriartig rosenroth und goldig schimmernde Färbung zeigt. Entgegen den vorerwähnten sind diese und ihnen nahestehende andere kleine Arten, wie schon ihre Färbung kundthut, sonnige Orte liebende Spinnen.

---

b. Mit sechs Augen.

Vierte Familie: Zellenspinnen, Dysderidae.

Familiencharakter. Scheitel- oder Stirnaugen fehlen, Körper walzig, Beine gekrümmt, kurz, mit langem Knieglied und kurzem Schienbein. Leben

in dichten weißen Gespinströhren in Ritzen, Strohdächern, Kellern, alten Baumstöcken, hinter loser Baumrinde, zwischen Moos und Flechten, unter Steinen und an ähnlichen Orten. Der Bau ihres Leibes und ihrer Beine eignet sich für eine kriechende, sich eindrängende Lebensweise, wodurch sie sich den Sackspinnen nähern, während ihre Geschlechtsdrüsen sie den vierlungigen Spinnen anreihen, bei denen sie, wie hier, ringförmig geschlossen sind.

Erste Gattung: Dysdera *Latreille.* Zellenspinne.

Ohne Stirnaugen. Zwei auch in Deutschland heimische Arten von röthlichbrauner Färbung; die häufigste, Dysdera rubicunda Koch, bewohnt länglich walzige Gespinste unter Steinen wie in Ecken und Deckenkanten unbewohnter Räume. Die zweite, Dysdera erythrina Walckenaer, lebt südlicher.

Zweite Gattung: Segestria *Latreille.* Röhrenspinne.



Sechsäugige Röhrenspinne (Segestria senoculata Linné).

Ohne Scheitelaugen, nur eine Art.

Segestria senoculata Linné. **Sechsäugige Röhrenspinne.** Körperlänge 7—8 Mmt. Röthlichbraun und grau gefärbt; mit einer Reihe nach hinten kleiner werdender, dunkelbrauner, viereckiger Flecke längs des Hinterleibsrückens. Findet sich im Winter und im Frühjahr erwachsen hinter Baumrinde, unter Steinen, in Kellern u. s. w.

Vierte Gruppe: Laterigradae, Krebsspinnen.

Kopfbrust rundlich, Hinterleib breit und flach, seltener gestreckt, Schenkel in der Ruhe mehr oder weniger flach ausgestreckt, bewegen sich flach und gestatten den Spinnen gleich gut vorwärts, rückwärts und seitwärts zu laufen. Sie leben an Pflanzen und Stämmen wie an der Erde und unter Steinen, lauern mit aus- und rückwärts gestreckten Beinen auf Beute, die sie, langsam und behutsam herangleitend, plötzlich ergreifen. Gewebe fertigen sie nicht, ziehen aber einige Fäden, wenigstens die auf Gebüsch lebenden, an denen sie, in Gefahr sich fallen lassend, entfliehen. Die Eier legen sie in flache Nestchen auf festgesponnener Unterlage und überdecken sie mit mehrfachen Gespinstlagen; bis zum Ausschlüpfen der Jungen sitzt das Weibchen mit gespreizten Beinen darüber. In der Gefangenschaft ziehen einige Arten unregelmäßige, wirre Fäden, indem sie, die Spinnwarzen andrückend, die Fäden büschelig anheften. Ein Weibchen legt nacheinander mehrere Eiernestchen an.

Erste Familie: Krabbenspinnen, Thomisidae.

Familiencharakter. Körper flach gedrückt, breit, krabbenartig, vordere Beine dicker und weit länger als die hintern, Füße ohne Federhaarbüschel vor den Endkrallen.

Gattung: Thomisus *Walckenaer.* Krabbenspinne.

Mit dem Charakter der Familie. Mittelaugen im Quadrat, Seitenaugen auf kleinen Hügeln.

a. Alle Beine kräftig; Männchen und Weibchen fast gleich groß.

1. Thomisus lanio Koch. Körperlänge 6 und 9 Mmt. Rückenschild schwarz beborstet, gelblichweiß und braun, mit heller Mittelbinde und dunkeln Seiten, Hinterleib veränderlich gezeichnet; im hell umgrenzten, verkehrt eiförmigen Rückensattel liegt eine aus ineinandergeschobenen, hellen Dreiecken gebildete Mittellinie, welche zu Querbinden sich erweitert oder durch dunkle Punkte verdeckt wird. Beine und Taster braun, Füße heller, weiß gestreift, Tasterschiene des Männchens mit zwei starken Fortsätzen. An der Erde; eine der größten deutschen Arten.



Thomisus lanio Koch.

b. Hintere Beine sehr dünn und schwach; Männchen viel kleiner als die Weibchen.

2. Thomisus vatius Clerck. **Krummbeinige Krabbenspinne.** Körperlänge des Männchens $3\frac{1}{2}$, des Weibchens 6—9 Mmt. Hinterleib länglich eiförmig, hinter der Mitte etwas erweitert. Weibchen weiß bis grün oder dottergelb, mit oder ohne rosenrothen Längsstreif, Kopf mit zwei dunklern Seitenlängsbinden; Männchen mit röthlichbrauner Kopfbrust und verkürzter Mittelbinde, Hinterleib gelbweiß, der Saum und zwei Längsstriche hinten braun, vordere Schenkel wie Binden an Knie, Schienen und Fersen rothbraun, hintere Beine gelblichweiß. Findet sich im Juni erwachsen auf verschiedenen Blumen, auf Wiesen und in Wäldern, der Färbung der Blüten angepaßt: gelb auf Dotterblumen, Hahnenfuß, Ginster und Goldruthe, weiß auf Schirmblüten, Sumpfporst u. a. Diese Anpassung der Thiere an ihren Aufenthaltsort findet sich bei Spinnen in reichem Maße; die auf Sand und Heide lebenden sind grau, schwarz und weiß, auf Flechten kommen grünlichgrau gefärbte vor, doch Regel ist es hier, wie nirgends in der Natur, nicht.



Krummbeinige Krabbenspinne (Thomisus vatius Clerck). Männchen. Weibchen.

Zweite Familie: Flachstrecker, Philodromidae.

Familiencharakter. Alle Beine gleich stark, wenig an Länge verschieden, Füße mit zwei starken Federhaarbüscheln unten vor den Endkrallen, Hinterleib meist gestreckt, selten krabbenartig.

Erste Gattung: Micrommata *Latreille*. Huschspinne.

Vordere Augenreihe nach vorn, hintere nach hinten convex, Stirnaugen kleiner als die übrigen, Hinterleib länglich gewölbt, Tasterschienenglied des Männchens mit langem Dornenfortsatz an der Spitze.

Micrommata virescens Clerck. **Grüne Huschspinne.** Körperlänge 11—12 Mmt. Grasgrün mit dunklerer Herzlinie, welche beim Männchen roth, beim Weibchen weißgelb umsäumt ist. Im Mai und Juni reif, findet sich diese schöne Spinne in feuchtgrasigen Wäldern, moosigen Gräben wie auf Gebüsch und im Heidekraut, diesem Hauptsammelplatz der Spinnen. Das Weibchen spinnt im Juni grüne Blätter niederer Gewächse zur rundlich eckigen Kapsel zusammen, in welche sie sich birgt und wo sie ihre grünlichen Eier, in losem Gespinst gebettet, frei aufhängt und sie daneben- oder daraufsitzend bewacht, bis im Spätsommer die Jungen hervorkommen.

Zweite Gattung: Artanes *Thorell.* Rindenspinne.

Hintere Augenreihe fast gerade, vordere schwach nach vorn convex, Stirnaugen am kleinsten, Kopfbrust und Hinterleib flach gedrückt, dieser taschenförmig, Beine flach ausgebreitet. Leben hinter loser Rinde wie an Stämmen, denen sie in der Färbung ungemein gleichen; ihre Bewegungen sind rasch und gehen in der Flucht in Springen über. Im Mai sind die Männchen reif; nur drei deutsche Arten, davon die verbreitetste:

Artanes margaritatus Clerck. **Geperlte Rindenspinne.** Körperlänge 5—6 Mmt. Hinterleib plattgedrückt, vorn eingekerbt, fast fünfeckig, breit taschenförmig, heller oder dunkler, veränderlich weiß oder bläulichgrau, mit bogig verlaufenden, dunkeln Wellenlinien und weißen, schwarz gekernten Augenpunkten, unten hell, grob punktirt. Im Mai schon reif, gehören die jungen Spinnen zu den ersten, welche erscheinen, nachdem sie gesellig, jedes für sich, unter äußerst dünner Gespinstdecke, unter Steinen, am Fuße der Bäume überwintert. Man findet sie vorzüglich an den Stämmen von Kiefern, dann auch an Weiden und Pappeln; verfolgt eilen sie in unglaublicher Schnelligkeit spiralig um den Stamm nach der entgegengesetzten Seite, wozu sie durch die Länge ihrer Beine befähigt sind.

Augen in drei oder vier Querreihen geordnet.

Fünfte Gruppe: Citigradae, Wolfsspinnen.

Ohne Fangnetz, wie die folgenden Gruppen, erjagen die zahlreichen Arten ihre Beute im Lauf. Meist leben sie als nächtliche Thiere tagsüber versteckt unter Steinen, meist in sorgfältig gegrabenen und mit Gespinst austapezierten Höhlen. Hier auch bewacht das Weibchen seine Eier, oder sie schweifen am Tage umher, lieben den Sonnenschein, jagen wol auch über die Fläche stehender Gewässer in dem Röhricht, und das Weibchen trägt sein Eiersäckchen am Hinterleib befestigt mit sich herum. Heftig und erbittert vertheidigen diese Spinnen ihre Eier, beschützen die ausgekrochenen Jungen und sammeln sie um sich, wie die Henne ihre Küchlein sammelt. Die gemeinsamen Kennzeichen der Wolfsspinnen liegen in der länglichovalen, nach vorn verschmälerten und stark gewölbten Kopfbrust, in der Stellung der Augen in drei oder vier Querreihen, indem die Stirnaugen am kleinsten sind, wie in den starken, zum schnellen Lauf geeigneten Beinen, deren Füße je eine Vorkralle tragen.

Erste Familie: Scharfaugen, Oxyopidae.

Familiencharakter. Die Augen stehen in vier Querreihen, paarweise, zwei Trapeze bildend, deren längste parallele Seiten einander zugekehrt sind, die Vorderseitenaugen sind am größten; der Körper ist schuppenartig, etwas glänzend behaart, mit einzelnen, lang abstehenden Haaren, die Beine lang, mit Stacheln besetzt, und die Vorderbeine am längsten. Man kennt nur eine deutsche Art.

Gattung: Oxyopes *Latreille.* Scharfauge.

Oxyopes ramosus Panzer. **Aestiges Scharfauge.** Körperlänge 7—7½ Mmt. Kopfbrust rothbraun, um die Augen schwarz, Seitenrand und Mittellängsbinde gelblich

oder weiß; der Hinterleib zeigt seitlich eine schwarzbraune, oben eine rostbraune Färbung mit gelblich gesäumtem, schwärzlichem Keilfleck und vier weißen Schrägstreifen jederseits, Bauchmitte rostroth, breit gelb eingefaßt, Beine dunkelbraun geringelt. Lebt erwachsen im Juni und Juli an feuchten Waldstellen auf Heidekraut und niederm Gesträuch, wo das Weibchen in einer Zweiggabel sein kleines Eierhäufchen einbettet und, nach Art der Krabbenspinnen, die Beine flach über dasselbe ausbreitend, daraufsitzend es bewacht. Verfolgt enteilt diese sonderbare Spinne in eilig kletterndem Lauf und hastigen Sprüngen. Stellenweise kommt sie in Deutschland vor, im Norden als Seltenheit, in Skandinavien fehlt sie ganz, in der Lausitz, in Sachsen und südlicher ist sie ziemlich häufig.



Aestiges Scharfauge (Oxyopes ramosus Panzer).

Zweite Familie: **Wolfsspinnen**, Lycosidae.

Familiencharakter. Augen in drei Querreihen, die Stirnaugen am kleinsten, die erste oder zweite Reihe wird aus vier Augen gebildet. In Deutschland kommen nur Arten mit 4 Augen in der ersten Reihe vor, von denen etwa 43 bei uns heimisch sind.

Erste Gattung: Dolomedes *Latreille.* **Listspinne.**

Vordere Augenreihe schwach gebogen, Augen der mittlern Reihe einander genähert, die der hintern weit voneinander abstehend, Vorderkralle mit zwei lang abstehenden Zähnen.

Dolomedes mirabilis Clerck. **Wunderbare Listspinne.** Körperlänge 10—12 Mmt. Hellbraun, durch anliegende weiße und gelbe Schuppenhaare bunt gezeichnet; Kopfbrust dunkelbraun, Seitenrand und Mittellängsbinde weißlich, Hinterleibsrücken mit dunkelbraunem, weißwellig gerandetem Mittelfeld, welches von einer von vorn nach hinten sich verschmälernden, gelblichweißen Mittellängsbinde durchschnitten wird, veränderlich nach Alter und Frische. Lebt im Mai und Juni erwachsen im Gras und Heidekraut der Wälder, läuft mit großer Behendigkeit im Gebüsch und Heidekraut kletternd umher, häufig von einem Zweig zum andern springend. Von der Höhe läßt sie sich, entgegen der Gewohnheit aller Wolfsspinnen, an einem Faden herabfallen. Ebenso abweichend baut das Weibchen für sein großes kugeliges Eiernestchen im Gezweig des Heidekrautes ein durchscheinend dünnes, kuppelförmiges, unten offenes Gespinst und hält sich in demselben, die Eier bewachend, auf, indem es das Nestchen mit Kiefern und Tastern erfaßt und unter der Brust festhält; fast scheint es, als ob die Spinne es überdies noch durch einen Faden an dem Hinterleib befestige. Wenn das Ausschlüpfen der Jungen noch nicht nahe bevorsteht, so verläßt das Weibchen ab und zu die Kuppel. Im Juli kommen die schwarzgrauen Jungen aus den Eiern hervor und werden in dem Gewebe noch eine Zeit lang von der sorglichen Mutter bewacht; sie überwintern und zeigen sich, sobald die Sonne wärmer zu scheinen beginnt.

Zweite Gattung: Lycosa *Latreille.* **Wolfsspinne.**

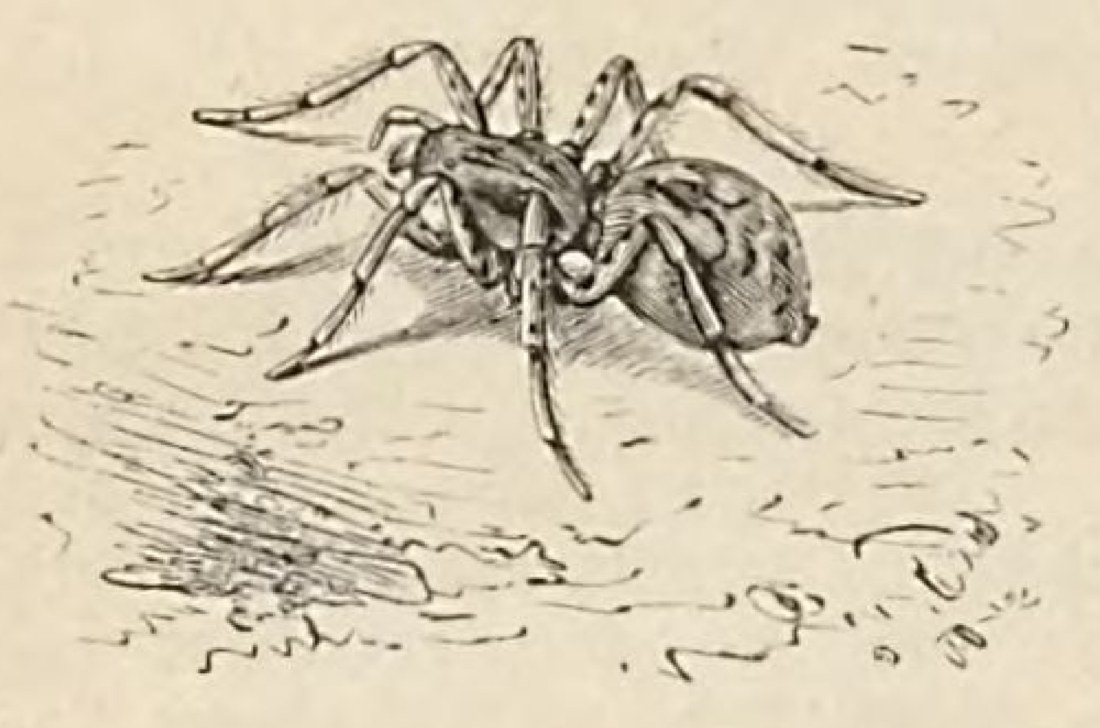
Vordere Augenreihe schwach gebogen oder gerade, mittlere und hintere Augen sehr groß, beide Reihen ziemlich gleich weit voneinander entfernt, Vorderkralle ohne oder nur mit einem Zahn, drittes Beinpaar am kürzesten, bei einigen ist die Kopfbrust stark gewölbt, der Kopftheil mehr oder weniger verschmälert, nach vorn mehr oder weniger steil abfallend, Tasterkolben des Männchens ohne Endkralle. Diese schweifen jagend frei umher und das Weibchen trägt sein kugelrundes Eiersäckchen am Hinterleib befestigt mit sich herum; die auskriechenden Jungen besteigen den Rücken der Mutter und werden in gleicher

Weise wie die Eier von ihr vertheidigt und beschützt. Bei andern rundet sich der dickbackige Kopf nach vorn abfallend, die Kopfbrust ist flach gewölbt und die Taster der Männchen haben eine Endkralle. Diese graben sich Erdhöhlen, in deren Tiefe sie tagsüber sich aufhalten und wo auch das Weibchen, auf dem Eiernestchen sitzend, dieses bewacht; nachts, auch wol bei Sonnenschein jagen sie in der Nähe der Wohnung umher.

a. Stirn steil; Männchen ohne Tasterkralle.

1. Lycosa tarantula Linné. **Tarantel.** Körperlänge 25—37 Mmt., mit 70—80 Mmt. Spannweite der Füße. Braungelb; Hinterleib mit schwarzen, röthlichweiß gesäumten Querstrichen, Bauch mit schwarzer Längsbinde, Kopfbrust weißlich mit großem, gelapptem, schwarzem Fleck von den Augen bis nach dem Hinterrande, hier durch die weiße Färbung bis zur Rückengrube keilförmig getheilt, Beine schwarz gefleckt. Lebt in Südeuropa und ist von alters her wegen ihres Bisses, wiewol mit Unrecht, gefürchtet. Ihr Biß ist schmerzhaft, erzeugt unter Umständen Entzündung, bringt aber keine weitern Krankheitserscheinungen hervor. Die Tarantel lebt tagsüber verborgen in einer Erdhöhle, welche sie in der kalten Jahreszeit durch trockene Pflanzen und Gewebe verschließt. Die Höhle umgibt sie mit einem niedern Wall und glättet sie innen durch erhärtenden Kitt; mit einbrechender Nacht geht sie auf Raub aus. Die Weibchen tragen ihr großes Eiernest am Hinterleib befestigt.

2. Lycosa silvicola Sundewal. **Waldbewohnende Wolfsspinne.** Körperlänge 4—4½ Mmt. Braun, durch weiße Härchen fleckig oder staubig weißgrau erscheinend; die Mittelbinde der Kopfbrust breit, weiß von der Stirn bis fast zum Hinterrande, beiderseits durch schwarze Haare begrenzt, die dem Rande zu, mit weißen gemischt, grau erscheinen, Hinterleib fast ganz grau, vorn mit einem Büschel weißer Haare, Beine ungefleckt. Im April und Mai schon erwachsen, findet sich diese Wolfsspinne auf dürrem Laub des Bodens meist zahlreich in huschendem Lauf tagsüber umherjagend. Im Herbst liefert sie und ihre Verwandten einen guten Theil der Luftsegler.



Höhlenbewohnende Wolfsspinne (Lycosa inquilina Clerck).

3. Lycosa inquilina Clerck. **Höhlenbewohnende Wolfsspinne.** Körperlänge 10—15 Mmt. Braun; Bauch und Brustschild schwarz, die helle Mittelbinde der Kopfbrust setzt sich beiderseits verdunkelt bis zum Stirnrande fort, Seitenbinde dunkelbraun, Hinterleib mit breiter grauer, nach hinten verbreiterter Mittelbinde. Beim Männchen zwei Keilflecke vor der Mitte schwarz, hellere Winkelbinden dahinter; beim Weibchen deutlicher. Lebt in Wäldern und bewohnt Höhlen, läuft aber auch jagend auf dem Waldboden tags umher.

b. Stirn gerundet; Männchen mit Tasterkralle.

4. Lycosa cinerea Fabricius. **Aschgraue Wolfsspinne.** Körperlänge des Männchens 10, des Weibchens 14—19 Mmt. Die größte unserer Wolfsspinnen; graugelb, Kopfbrust mit grauweißer, dunkel begrenzter Mitte mit dunklerm Längsstrich, beiderseits vorn graue Flecke, welche hinten in Querlinien mit seitlichen weißen Punkten übergehen, Beine stark schwarz gebändert. Im Mai und Juni erwachsen, lieben sie die Nähe von Flüssen und leben am Ufer in fingerstarken, röhrenartigen Gängen im Sande, wo derselbe nicht zu locker ist. Diese Gänge fallen von der mit Gespinst gefütterten Oeffnung ziemlich steil hinab. Im Ausgang sitzt das Thier gewöhnlich zusammengekauert in ziemlich steiler Lage, den Kopf nach oben und zwischen den Vorderbeinen, auf Raub lauernd. An warmen, sonnigen Tagen verlassen sie auch häufig die Höhle und jagen gemächlich auf dem Sande und Kies umher. Ihre grauliche Farbe gleicht diesem so sehr, daß sie unbeweglich sitzend kaum bemerkbar sind.

Zahlreich und an Größe unsere deutschen Wolfsspinnen weit übertreffend finden sich in wärmern und heißen Ländern Arten von zum Theil wunderbarer Gestalt vor.

Sechste Gruppe: Saltigradae, Springspinnen.

In der vordern Reihe vier Augen, diese einander genähert und die Stirnaugen am größten oder die vordern Seitenaugen weit von den Stirnaugen entfernt, diese dann kleiner als die Scheitelaugen, Kopfbrust gewölbt, Oberkiefer groß, Beine kurz, ungleich groß mit dicken Schenkeln, die hintern am längsten, dienen zu Lauf und Sprung, mit dem sie, frei an Mauern, Felsen, Baumstämmen, auf Pflanzen wie an der Erde umherschweifend, ihre Beute ergreifen. Ohne Fangnetze bauen sie sich doch an Steinen, zwischen Blättern, in Ritzen, hinter loser Baumrinde sackförmige Gespinste, in denen sie bei ungünstiger Witterung wohnen und, sie ringsum schließend, zur Ueberwinterung benutzen. In solchen Säckchen oder in dichten wirren Geweben („Brutgewebe"), die wie ein Netz zwischen Nadeln der Harzbäume angelegt werden, bewacht das Weibchen das Eiernestchen, von Zeit zu Zeit es wendend; Männchen und Weibchen wohnen friedlich in eigenen Säckchen nebeneinander.

Erste Familie: **Dickkopfspringer**, Eresoidae.

Mit Vorkralle an den Füßen, die Vorderseitenaugen, von den Stirnaugen weit entfernt, bilden mit den Hinterseitenaugen ein Viereck, welches die im kleinern Viereck stehenden Stirn- und Scheitelaugen umschließt, der Körper ist gedrungen.

Einzige Gattung: Eresus *Walckenaer*.

Hinterleib kurz, fast viereckig, Kopf hoch, kugelig. Schwarz und leuchtendroth gefärbte Spinnen unter Steinen an sonnigen Orten; mehrere meist südliche Arten.

Eresus quadripustulatus Rossi. Körperlänge $7\frac{1}{2}$ Mmt. Bruststück und Hinterleibsrücken scharlachroth, ein Mittelfleck des Brustrückens, vier Flecke des Hinterleibes, Kopf, Bauch und theilweise die Beine schwarz, diese roth gezeichnet. Diese auffallend schöne Spinne ist die einzige, welche in Mitteldeutschland wiederholt beobachtet ist.

Zweite Familie: **Springspinnen**, Attoidae.

Die Füße haben statt der Vorkralle Sohlenbürsten, welche die Arten mehr zum Springen befähigen, die Vorderseitenaugen sind den sehr großen Stirnaugen, die häufig überdies durch metallische Färbung ausgezeichnet sind, genähert.

Körper rauhhaarig, matt glänzend.

Auf Bäumen, niederm Gebüsch, im Gras.

Erste Gattung: Dendryphantes *Koch*. **Baumhüpfer.**

Vorder- und Hinterbeine ziemlich gleich lang, Kopfplatte vierseitig, schwach gewölbt, Stirnaugen über doppelt so groß als die Vorderseitenaugen, Kopfbrust fast würfelförmig, Stirnrand überstehend. Die Arten leben auf Nadelholz, wo sie zwischen den Nadeln ziemlich umfangreiche Brutgewebe bauen, in denen

die Weibchen die ziemlich dichten Eiersäckchen bewachen. Sie zeichnen sich durch einen glänzend beschuppten und behaarten Leib aus.

Dendryphantes rudis Sundewal. **Schlanker Baumhüpfer.** Körperlänge 6 Mmt. Weibchen grünlichgelb, Männchen braun, dicht beschuppt und fein behaart, auf dem Rücken gelb beschuppt mit Goldglanz, Beine bräunlich. Lebt von Juni bis Juli erwachsen wie die übrigen fünf deutschen Arten auf Kiefern und im Heidekraut. Sie gehören zu den bedächtigern Springspinnen, sind leicht zu fangen und hüpfen von Finger zu Finger, den Kopf dem Beschauer zuwendend und ihn anstarrend. Die Jungen überwintern unter Steinen und Moos. Andere Arten verwandter Gattungen schließen sich an, alle stehen aber in dem Springvermögen denen der zweiten Abtheilung nach; sie zeigen eine plumpere Gestalt.

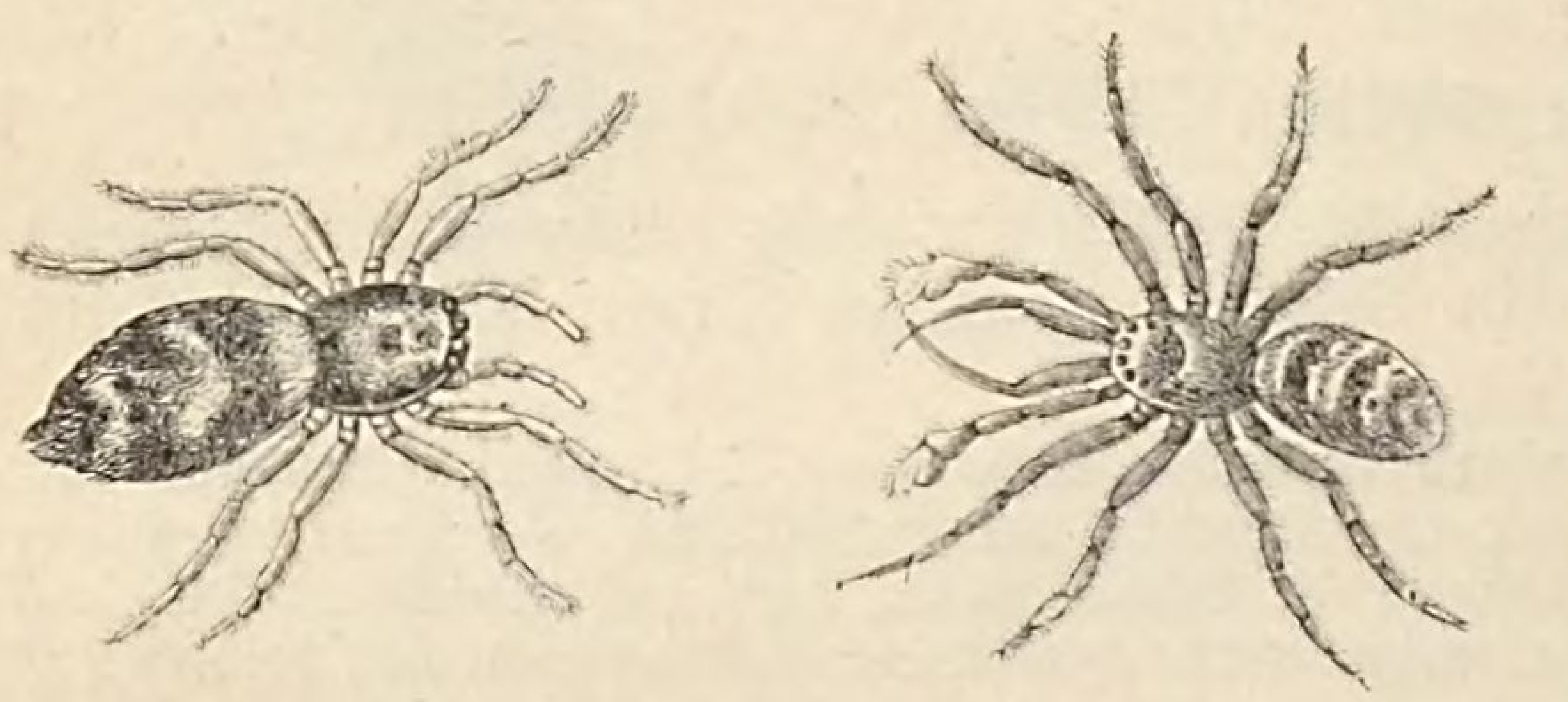
Körper glatt, glänzend; sonneliebend.

An Zäunen, Felsen, Steinen und der Erde.

Zweite Gattung: Salticus *Latreille.*

Kopfbrust vorn stark erhoben, Stirnaugen sehr groß. Ueber 30 deutsche Arten, die nach der Bildung der Kopfplatte, Bekleidung des Körpers, Stellung der Augen und Bildung der Vorderbeine in 7 Gattungen vertheilt sind; alle sind zierlicher von Ansehen als die vorigen und weitaus geschicktere Springer. Die meisten Arten fallen durch ihr buntes Kleid und den oft goldgrünen Glanz ihrer großen Stirnaugen auf.

1. **Salticus scenicus** Clerck. **Harlekin-Springspinne.** Körperlänge des Männchens 4, des Weibchens 6 Mmt. Schwarz oder schwarzbraun; mit glänzend weißen, veränderlichen Flecken und Binden, Kopfbrust fein weiß gesäumt, mit weißen Flecken hinter den Stirn- und Hinterseitenaugen, Hinterleib mit drei bogen- oder winkelförmigen, mehr oder weniger unterbrochenen Querbinden. Indem bald die weiße, bald die schwarze Färbung vorherrscht, entstehen verschiedene Varietäten. An Mauern und Zäunen im Mai und Juni sieht man diese häufige Spinne umherspüren, deren Männchen durch die Größe der Kieferklauen, wie das Bild zeigt, vor allen unsern deutschen Springspinnen sich auszeichnet. Es ist bewundernswerth, mit welcher Sicherheit diese Spinne sich ihrer Beute, dem Tiger gleich, im Sprunge bemächtigt. Bei ungünstigen Tagen lauert sie in ihrem Wohnsäckchen, aus dem nur die großen Stirnaugen, auf Beute spähend, hervorschauen; kommt ein harmloser Kerf in ihr Bereich, schießt die Spinne aus ihrem Versteck hervor, springt das Opfer mit schnellen Bissen an und zieht sich wieder zurück, gleich als wollte sie erst die Wirkung ihres Giftes beobachten, ob die Beute ihr auch zum Opfer falle oder ob sie ihr gefährlich werden könne. Dann erst, wenn sie sich dessen vergewissert, schleppt sie jene zu ihrer Wohnung, vor der sie dieselbe verzehrt, den Balg aber läßt sie liegen. Während des Springens und Jagens ziehen sie einen Faden hinter sich her, durch Aufschlagen des Hinterleibes ihn ab und zu an die Unterlage befestigend.



Harlekin-Springspinne (Salticus scenicus Cl.), stark vergrößert.
Weibchen. Männchen.

2. **Salticus falcatus** Clerck. **Sichelführende Springspinne.** Körperlänge 5—5½ Mmt. Kopfplatte in der Mitte gewölbt, nach vorn sich abflachend, glänzend braun, von weißer Schuppenbinde seitlich begrenzt, die sich sichelförmig geschwungen in den braunen Rücken fortsetzt, Hinterleib sehr veränderlich gezeichnet, ganz braun oder

wellig, weiß gesäumt, mit hellerer, hinten zwei Dreiecke bildender Längsbinde, Beine röthlichweiß mit schwarzbraunen Gliedspitzen oder größtentheils dunkelbraun. In waldigen Gegenden eine der häufigsten Springspinnen von kurzer, gedrungener Gestalt. Lebt auf niederm Gebüsch, namentlich Heidekraut, Heidel- und Preißelbeere, dem Unterholz der Wälder und im Gras. Ende Juni spinnt das befruchtete Weibchen dürre Blätter am Boden zum Brutnest zusammen, zwischen denen sie bei ihrem Eiernestchen wacht.

Reich an ausgezeichneten Formen sind die wärmern und heißen Landstriche, bunter ist die Färbung, wunderbarer die Gestalt und ansehnlicher ihre Größe. Mit schlankem, ameisenartigem Körper, verlängerten, dünnen Beinen, von denen das erste und vierte Paar am längsten ist, zeichnet die Gattung Myrmecia Latreille sich aus durch die in leicht nach hinten gekrümmten Bogen stehende erste Augenreihe; die Arten bewohnen beide Erdhälften.

Tetrapneumones.

Spinnen mit vier Lungen und vier Spinnwarzen, von welchen zwei sehr klein bleiben, ausnahmsweise und selten sind sechs Spinnwarzen vorhanden.

Einzige Gruppe: Territelariae, Erdweber.

Meist große, dicht behaarte Spinnen, deren Kieferklauen gerade nach abwärts gerichtet sind; sie gehören vornehmlich den wärmern und heißen Landstrichen an und bauen keine Fanggewebe, sondern nur lange Röhren oder tapezieren sich ihre Schlupfwinkel in Baumritzen und Erdlöchern mit einem dichten Gespinst aus. In diesen oft sehr kunstvollen Wohnungen ruht die Spinne bei Tage und bei ungünstiger Witterung, in ihr verzehrt sie die Beute, hier birgt die sorgsame Mutter ihre Eier und bewacht in den ersten Tagen ihre Jungen; zuweilen aber verlassen sie auch ihre Wohnungen und jagen nach Beute umher. In Deutschland findet sich nur im Süden ein Vertreter der Erdweber, drei Arten dringen bis zum mittlern Frankreich vor, die Mittelmeerländer dagegen, Afrika, Südasien, Australien wie Süd- und Mittelamerika sind von ihnen reichlich bewohnt. Während sie sich nach Norden bis Californien und Mexico, Texas und Florida verbreiten, sind die tropischen Wälder Brasiliens die wahre Heimat der großen als „Busch- und Vogelspinnen" bekannten stattlichen Thiere, welche eine Körperlänge von 74 Mmt. erreichen, ungerechnet der starkhaarigen, borstigen Beine. Nur wenig ist die Lebensweise dieser Spinnen beobachtet, von denen man nicht weniger als 200 Arten kennt, aber ihre Anzahl wird noch um ein Beträchtliches wachsen, wenn die großen, noch unbekannten Länderstrecken von Asien und Afrika erst besser durchforscht sind. Dem englischen Naturforscher Moggridge verdanken wir die Kunde über die Einrichtung der Wohnungen der mäßig großen, den Buschspinnen nahe verwandten Tapezierspinnen der Mittelmeerländer.

Einzige Familie: **Würgspinnen**, Theraphosidae.

Die Augen stehen am Vordertheil der Kopfbrust und sind einander sehr genähert, Taster an der Spitze der Unterkiefer eingefügt, Beine stark und derb, zottig behaart, die des ersten und vierten Paares am längsten.

Erste Gattung: Cteniza *Latreille.* Tapezierspinne.

Oberkiefer dicht unter der Klaue mit Häkchen wie bestachelt, Beine nach dem Ende zu verschmälert, mit gestreckten Fußabschnitten. Leben in röhrenförmigen Erdhöhlen, deren Eingang sie oft durch einen Deckel verschließen; 60 Arten bekannt.

Cteniza fodiens Sauvages. **Minirspinne.** Körperlänge 20—22 Mmt. Rothbraun, fast nackt, am Hinterleib die Spinnwarzen vorstehend. Die Minirspinne, vorzugsweise auf Corsica zu Hause, bewohnt an steilen Gehängen ihre sichere Röhre. Mit den Kiefertastern und Beinen gräbt sie in lehmigem, unbewachsenem Boden einen wagerechten Gang bis über 60 Ctm. Länge, weit genug, sich bequem darin wenden und drehen zu können, und tapeziert ihn mit Seidengewebe aus, wodurch sie ihm Halt verleiht. Diese Röhre verschließt die Spinne innen mit einem kunstvollen, genau einpassenden Deckel, kreisrund von Seide gewebt, außen aber bedeckt mit Erde, daß er geschlossen die Wohnung nicht verräth. Dieser Deckel ist durch ein Band, wie die Thür durch die Angel, an seinem obern Rande befestigt und fällt, geöffnet, durch seine eigene Schwere einer Fallthür gleich wieder zu. Nur nächtlicherweile verläßt die Spinne die Wohnung, zuvor den Deckel mit Seide befestigend, daß er ihr den Eingang bei der Rückkehr nicht wehre. Wenn man den Deckel gewaltsam öffnen will, fühlt sie die Erschütterung hinten in der Höhle von dem vom Deckel dorthin gezogenen Faden, dann stürzt sie eilig hervor und bemüht sich mit allen Kräften ihn festzuhalten; dabei stemmt sie sich gegen die Wandung der Röhre und hält mit den Füßen den Deckel, sich an ihn klammernd, fest. Wird er aber dennoch geöffnet, so flieht sie in die Tiefe ihrer Wohnung zurück, um sich zu bergen.


Minirspinne (Cteniza fodiens Sauvages).

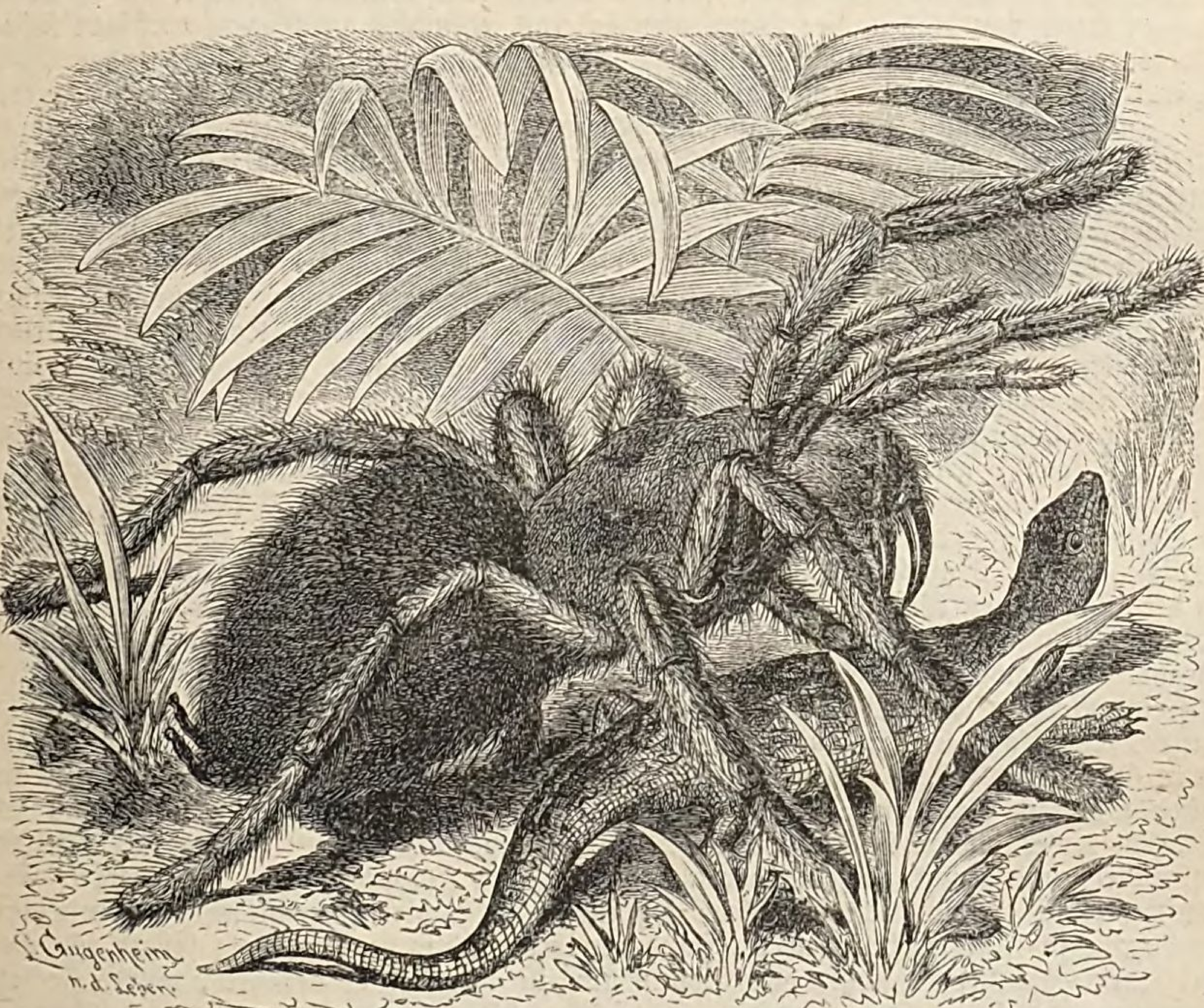
Andere Arten wissen ihre Wohnungen noch kunstvoller zu bauen, wie Moggridge berichtet. Einige versehen ihren unterirdischen Gang nur mit einer Thür, welche sie aus Seide weben; diese besteht nur aus einer einzigen Seidenschicht, ist dünn und liegt der Oeffnung auf, ohne sie, wie die zuvor erwähnte, pfropfenartig zu verschließen, und dieses ist die einfachste Bauart. Andere führen zuerst den Gang gerade, lassen ihn dann aber sich in zwei Höhlen verzweigen; wieder andern genügt diese einfache Thür nicht, sie legen einige Centimeter tiefer eine zweite festere, seidene Fallthür in Gestalt eines Pferdehufes an, während eine andere Art wieder, von dem Ende des Hauptganges aufsteigend, unter einem Winkel meist von 45 Grad einen blindsackartigen Seitengang aufgräbt, vor dem sie eine schmale, zungenförmige Fallthür aufhängt, die den Eingang zu ihrem Schlupfwinkel versperrt. So und wieder anders bauen andere Arten in den Mittelmeerländern ihre Wohnungen, welche so fest sind, daß sie unbeschadet ihrer Gestalt ausgegraben werden können.

Auch unter den Tapezierspinnen, welche ihre Wohnungen nicht mit einem Deckel schließen, finden sich sonderbare Gewebe, von denen Moggridge berichtet: „Die einfachsten bestehen aus oberflächlichen Höhlen, die mit Seide ausgefüttert sind, andere werden senkrecht in den Boden oder flach ansteigend in Wänden von der ungeheuern Länge von 60 Ctm. ausgegraben, bei einer Weite von 15—20 Mmt. Mit Seidengewebe dicht austapeziert, erhebt sich dieses schlauchförmig über die Erde hervor und läuft an geschützten Stellen unter Steinen, Gras u. dgl. wagerecht auf dem Boden hin. Eine andere Art, welche ihren ziemlich tiefen, senkrechten Gang mit blendendweißer, dichter Seide auskleidet, führt ihn als Schlauch 80 Mmt. hoch über dem Boden empor und läßt ihn, unterstützt von Pflanzen, in einen weiten Trichter verlaufen, ähnlich wie die zuvor erwähnte Trichterspinne unserer Wälder."

Zweite Gattung: Mygale *Walckenaer.* Würgspinne.

Vogel- oder Buschspinne genannt, umfaßt diese Gattung die größten Spinnen der Erde. Ihre acht Augen sind einander fast gleich und stehen auf dem Vordertheil des Kopfes zwischen den Oberkiefern, drei auf jeder Seite,

ein unregelmäßiges Dreieck bildend, dessen spitzen Winkel nach vorn gerichtet, zwischen den vordern die Stirnaugen. Unterlippe klein, fast fehlend, Unterkiefer walzenförmig an der Innenseite gerieft; die starke, gekrümmte Kieferklaue zeigt vor der Spitze deutlich den Ausgang der Giftdrüse, Beine ungleich lang und wie der ganze Körper dicht und stark behaart, die Tasterschiene des Männchens endet mit zwei Haken, das Endglied mit schraubenförmig gewundenem Samenträger. Zahlreiche Arten in den heißen Landstrichen. Sie bauen ihre Wohnungen zum Theil in Gezweig, die meisten Arten jedoch in Ritzen, unter Steine und in die Erde. Ihr Biß tödtet kleinere Thiere; die Haare einzelner Arten erregen Jucken auf der Haut.



Vogelspinne (Mygale avicularia Linné).

Mygale avicularia Linné. **Vogelspinne.** Körperlänge bis 70 Mmt., Breite der Kopfbrust 30 Mmt. Hinterleib schwarzbraun, Füße rothbraun und die Stellen am Munde rostroth behaart. — Ganz Südamerika beherbergt diese riesige Spinne, wo sie unter Baumwurzeln, in hohlen Bäumen oder unter Steinen lebt. Ihrer bedeutenden Körpergröße entsprechend nährt sie sich außer von Insekten auch von größern Thieren, wie Fröschen, Eidechsen und selbst kleinen Vögeln. Ein Exemplar, welches ich vom Juli 1880 bis zu Ostern des folgenden Jahres lebend unterhielt, gab mir Gelegenheit, das Leben und Treiben dieser Thiere zu beobachten; in gedrängter Kürze sei hier einiges erwähnt. Als Wohnung hatte ich der Spinne einen Drahtkäfig von mehr als einem halben Quadratmeter Grundfläche angewiesen, dessen Boden mit Erde, Sand und Moos bedeckt war und dessen Seitenwände bis zu einer Höhe von 20 Ctm. mit Glasscheiben belegt wurden, um den Thieren, welche sie als Nahrung erhielt, das Entkommen zu verwehren. Nachdem das Thier sich gleich nach seiner Unterbringung in das Wassergefäß gestürzt hatte, um längere Zeit mit einer wahren Gier zu saufen,

schien es sich von den Unbequemlichkeiten der langen Reise, die es in einem ganz kleinen Kistchen zurückgelegt hatte, völlig erholt zu haben. Es untersuchte alle Winkel seines Behälters und kroch dabei mit der gleichen Geschicklichkeit am Drahtgitter wie an den Glaswänden umher. Am nächsten Morgen setzte ich versuchsweise eine etwa 150 Mmt. lange Eidechse in den Käfig und war nicht wenig erstaunt, als die Spinne sofort darauf zusprang, ihr Opfer mit den vordern Fußpaaren packte und ihm, ehe dasselbe Zeit hatte, sich zur Wehr zu setzen oder an Flucht zu denken, eine der scharfen, etwa 10 Mmt. langen Kieferklauen von oben durch den Schädel geschlagen hatte, sodaß die Spitze derselben an der Kehle herausragte. Obgleich die Eidechse sich krampfhaft drehte und wand, ließ ihr mörderischer Gegner nicht los und hatte sie nach wenigen Secunden durch abwechselndes Einschlagen der Kieferklauen überwältigt. Sobald das Opfer sich nicht mehr regte, zog die Spinne ihre Kiefer aus der Wunde und fing an, dasselbe, sich hin- und herdrehend, zu überschreiten, wobei aus den verlängerten Spinnwarzen ein fast 10 Mmt. breites Band von Fäden ihre Beute überzog und jedenfalls am Boden befestigen sollte. Nachdem sie dies etwa fünf Minuten so getrieben und während dieser Zeit das Opfer immer wie prüfend mit den Tastern leise berührt hatte, schlug sie die Kiefer wieder ein, und nun begann erst die Mahlzeit. Nachdem die Kiefer wieder eingeschlagen und in gleichmäßigen Zwischenräumen abwechselnd bewegt wurden, wodurch die Beute förmlich zerfleischt ward, rückten selbige langsam dabei vom Kopfe des Opfers nach dem Schwanzende zu vor, und der zerfleischte Theil wurde, durch Speichel flüssig gemacht, von der Spinne aufgesogen, sodaß man diese Art des Fressens eigentlich eine Verdauung vor dem Munde nennen könnte. Die ganze Procedur dauerte etwa 18 Stunden und als Ueberrest blieben nur Schuppen und einige größere Knochenstücke zurück. Nach dieser ziemlich reichlichen Mahlzeit hätte man annehmen sollen, daß die Spinne wieder eine längere Zeit gefastet haben würde, dies war aber durchaus nicht der Fall, denn ihr Küchenzettel für die nächsten Tage setzte sich folgendermaßen zusammen: Am 19. Juli früh 1 große Fleischfliege, am Nachmittag desselben Tages 1 Brachkäfer, den sie ergriff, bevor er den Boden des Käfigs berührt hatte; am 20. 3 Brachkäfer, am 21. 3 Schmetterlinge (Bombyx quercus), am 22. wieder 1 Eidechse, am 23. 1 kleinen Frosch, am 26. 2 große Heuschrecken u. s. w. Eidechsen und Frösche tödtete sie immer in der angegebenen Weise, Käfer faßte sie dagegen, wie es kam, und zerbrach ihren Chitinpanzer, indem sie dieselben nach allen Richtungen wendete. Von einem jungen Sperling, den ich ihr anbot, nahm sie keine Notiz, während sie sonst alles sich Bewegende wüthend überfiel. Erst im October wurde das Thier mäßiger und hörte am 23. November gänzlich auf zu fressen. Wahrscheinlich hatte die inzwischen eingetretene naßkalte Witterung ungünstig auf ihren Gesundheitszustand eingewirkt, sie wurde träger und träger und war schließlich am ersten Ostertage eine Leiche. Eigenthümlich war, daß die Spinne dann und wann sich förmlich wusch, indem sie das Klauenglied eines Fußes des zweiten Paares mit Speichel anfeuchtete und damit nacheinander alle Stellen des Körpers abrieb. Auf starke Geräusche, sowie auf plötzliche Lichteffecte sah ich sie nie reagiren, ebenso wenig konnte man sie durch Hin- und Herbewegen der Hand vor ihrem Käfig beunruhigen; sobald ich aber mit einem Stöckchen u. dgl. den Boden nur in ihrer Nähe berührte, wurde sie fast immer zum höchsten Zorn gereizt. In solchen Momenten richtete sich das Thier in etwas schräger Haltung hoch auf, sodaß nur noch zwei Fußpaare den Boden berührten, und schlug dann mit großer Schnelligkeit auf den sie behelligenden Gegenstand ein, oft mit solcher Kraft, daß sie mir zum Beispiel einmal eine Stricknadel, mit der ich sie absichtlich beunruhigte, um einem Bekannten die charakteristische Angriffsstellung vorzuführen, aus der Hand riß und dieselbe weit ins Zimmer schleuderte. Gewöhnlich fing sie auch in gereiztem Zustande an zu spinnen, wobei sie die gegliederten Spinnwarzen eifrig hin- und herbewegte.

Dritte Ordnung: Tardigradae.

Kleine, langsame Wasserthierchen mit wurmförmig gestrecktem Leib, ohne Sonderung von Kopf, Brust und Hinterleib, vorn zu einer Saugröhre verlängert, in welcher sich zwei stiletförmige Stäbe herausschieben; als Beine zeigen sich

vier Paar kurze, ungegliederte Stummel, deren letztes am hintern Leibesende entspringt, alle mit mehrern Klauen bewaffnet. Die Thiere sind Zwitter ohne Herz und ohne Athemorgane und leben zwischen Moos und Algen, auf Ziegeldächern, in Dachrinnen, wo sie sich von kleinern Thierchen nähren; sie zeichnen sich durch ihre Ausdauer aus, indem sie nach langem Eintrocknen durch Befeuchtung mit Wasser wieder ins Leben gerufen werden.

Einzige Familie: **Bärchenthiere**, Arctiscoideae.

Mit dem Charakter der Ordnung umfaßt sie mehrere Arten, welche sich in die Gattungen Arctiscon Schrank, Macrobiotus S. Schultze, Echiniscus S. Schultze vertheilen.

Als ein Zwischenglied zwischen Spinnen, Milben und Krebsen ist hier einer kleinen Abtheilung sonderbarer Meeresbewohner zu gedenken, welche von verschiedenen Forschern verschiedene Stellung im System erhalten. Von Milne-Edwards zu den Krebsthieren gestellt, wurden sie später zwischen Spinnen und Milben den Spinnenthieren zugewiesen, obwol sie durch das Hinzukommen eines eiertragenden Beinpaares eine größere Zahl von Gliedmaßen besitzen; man hat sie Asselspinnen genannt.

Einzige Familie: **Asselspinnen**, Pycnogonidae.

Familiencharakter. Hinterleib verkümmert, Vorderleib vorn zu einer kegelförmigen Saugröhre verlängert, an deren Grunde meist große, scherenförmige, den Oberkiefern (Kieferfühlern) der Spinnen entsprechende Gliedmaßen und unterhalb derselben beinähnliche oder scherenförmige Taster (Kiefertaster) entspringen. Der ziemlich gestreckte Leib setzt sich an den Seiten in vier lange, sechs- bis siebengliederige Beine fort, welche einen Theil der innern Organe aufnehmen und mit Klammerkrallen enden.

Vierte Ordnung: Acarina, Milben.

Spinnenthiere von meist kleinem bis mikroskopisch kleinem, gedrungenem Körper, mit ungegliedertem Hinterleib, der meist mit der Kopfbrust zusammen verschmolzen, zuweilen durch Furchung abgesetzt erscheint. Die Körperhaut zeigt eine feine Streifung, zuweilen stellenweise Verdickungen und dadurch gebildete Schilde, Runzeln und andere Zeichnungen; meist ist sie nackt oder einzeln behaart oder beborstet, zuweilen dicht durch Fiederhaare bekleidet, oder sie trägt eigenthümlich gebildete Borsten. Die Mundtheile sind beißend und zeigen dann Klauen- oder Scherenkiefer, oder sie sind saugend; dann bilden die Unterkiefer eine Art Rüssel, in dem sie verwachsen und die Oberkiefer sich stiletartig aus- und einziehbar bewegen, während die Tasterstummel seitlich hervorragen. Die Beine dienen zum Kriechen, Laufen, Schwimmen oder sind Klammerbeine; meist acht an der Zahl finden sie sich auch zu sechs und vier, indem dann die fehlenden oft nur als Borsten oder Warzen angedeutet sind. Sie enden mit Klauen, denen sich oft noch blasenartige oder gestielte Haftorgane zugesellen; die Athmung geschieht oft durch Luftröhren. Alle Milben pflanzen sich ge-

schlechtlich durch Eier fort; die Männchen sind meist durch stärkere Beine, andern Körperbau und oft durch eine abweichende Lebensart von den Weibchen unterschieden.

Die Lebensweise ist sehr verschiedenartig. Finden wir auch die meisten Milben als Schmarotzer an Pflanzen und Thieren, so fehlt es doch auch nicht an solchen, die von Raub leben, welchem die einen im Wasser, die andern auf der Erde oder auf Gewächsen nachgehen; viele Arten leben von verwesenden oder getrockneten Pflanzen- und Thierresten. Wenn die schmarotzenden Milben auch durch ihre Kleinheit sich dem unbewaffneten Auge entziehen, so fallen doch die durch sie erregten Krankheitserscheinungen an Pflanzen und Thieren auf. An Pflanzen entstehen durch das Saugen verschiedener Milben mannichfache Krankheiten; wir sehen die Blätter fahl und gelb werden und absterben, wir sehen aber auch durch den Einfluß winziger Milben blühbare Zweige statt der Blüten und Blätter nur Blätter treiben, sie „vergrünen"; und diese Blättchen tragen überdies noch häufig dichte Behaarung, welche der Pflanze sonst fremd ist. Wir sehen auf Blättern rasenförmige, dichte Haarflecke entstehen, Knötchen bemerken wir und Hörnchen, wir sehen die Ränder sich rollen und knorpelig verdicken, die Blätter sich kräuseln und andere Verbildungen mehr. Wie an den Pflanzen verbildet sich auch das Zellgewebe bei den Thieren; es bilden sich Hautausschläge, Räude, Krätze, von denen Milben die Ursache sind. Aber auch unsere Vorräthe bleiben nicht verschont: das gedörrte Obst überzieht sich oft mit zuckerartigem Staub, das Mehl wird lebendig, der Käse wimmelt von Thierchen, denn das alles sind willkommene Heimstätten für Milben besonderer Art. Unsere Insekten- und andere Sammlungen suchen Milben heim, wie ja auch die Roßkäfer, Todtengräber, Laufkäfer, Hummeln und andere Kerfe von den Angriffen der Milben zu leiden haben; Muscheln werden von ihnen bewohnt, sowie Wasserinsekten und Spinnen. Das Jugendleben der Milben ist zuweilen von dem der erwachsenen verschieden: lebt dieses vom Raub, so lebte jenes vielleicht als Schmarotzer und umgekehrt.

Die Entwickelung der Milben erfolgt durch eine Verwandlung unter mehrfachen Häutungen, wobei einige Arten bedeutende Formveränderungen mit abweichenden Lebensweisen durchlaufen. So lebt eine Wassermilbe, Atax Bonzi Claparède, in der Mantelhöhle zweischaliger Weichthiere (Unio-Arten); anfangs als junge, sechsbeinige Larve von schlankem, gestrecktem Körper ist sie sehr unruhig und leicht beweglich; nach kurzem Umherschwimmen bohrt sie sich in das Kiemengewebe der Muschelthiere ein, nimmt bald, sich bedeutend vergrößernd, eine kugelrunde Gestalt an und verliert scheinbar die Beine, indem diese durch die starke Ausdehnung der Haut nach innen gedrängt werden und die Fußscheiben zuweilen abfallen. Es bilden sich später der Rüssel, die Taster und Beine nebst einem neuen, vierten Paare weiter aus, und nach Sprengung der alten Haut schlüpft eine achtbeinige Milbe hervor, eine zweite Larvenform, der noch die Geschlechtsreife und ihre Kennzeichen mangeln. Nach kurzem Umherwandern bohrt diese sich abermals in das Kiemengewebe einer Unio ein, die Veränderungen der ersten Larvenform wiederholen sich, es bilden sich die Geschlechtsorgane und endlich schlüpft die geschlechtsreife Milbe aus.

Erste Familie: Schnabelmilben, Bdellidae.

Familiencharakter. Körper langgestreckt mit kopfförmig abgesetztem Rüssel und einer Einschnürung zwischen den beiden vordern Beinpaaren, mit

flachen Klauenkiefern, Taster fünfgliederig, groß, fühlerförmig oder zu Greifarmen verlängert, zwei bis sechs einfache Augen, die Beine sind starke Laufbeine und enden mit zwei kleinen Krallen.

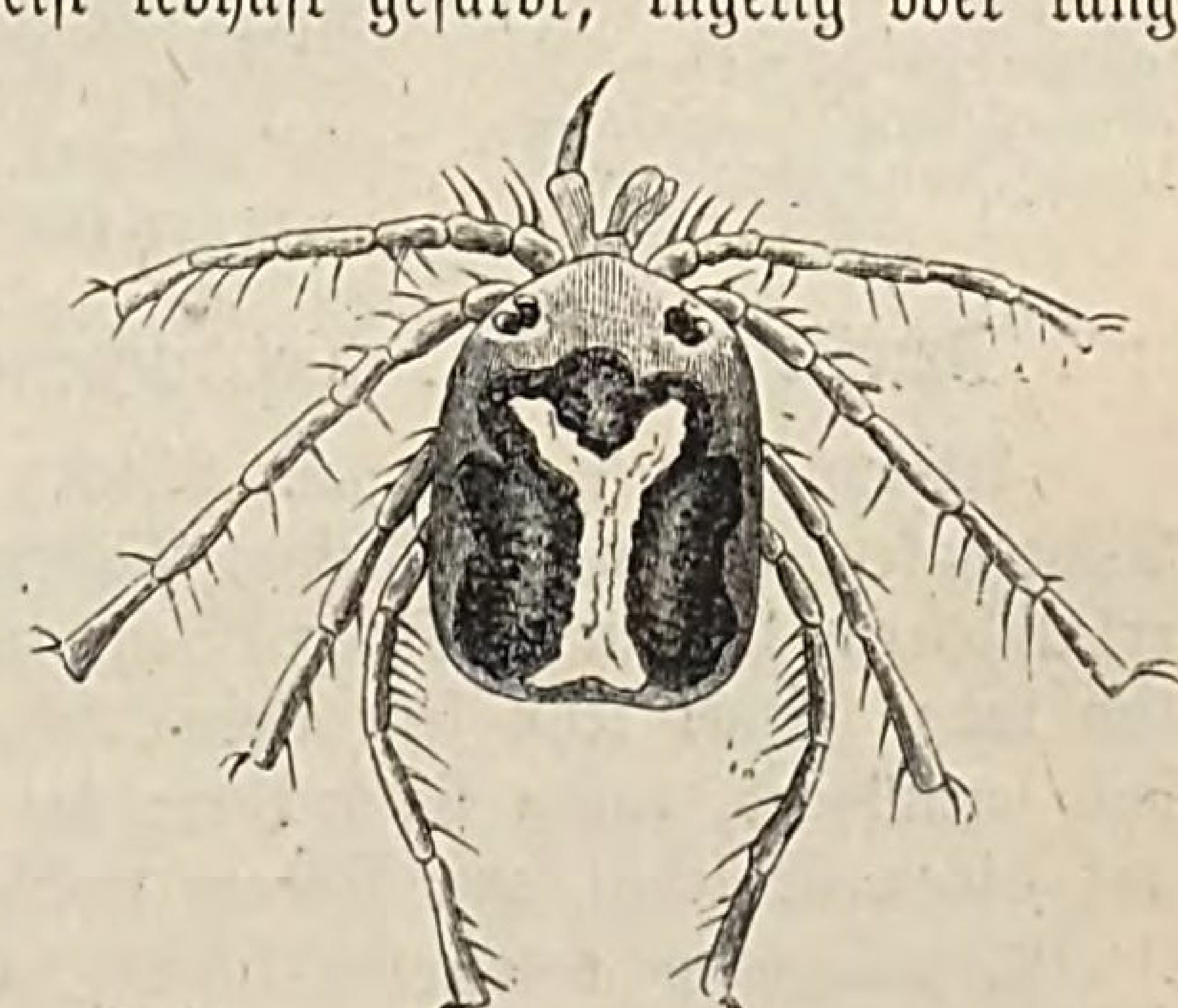
Die zahlreichen Arten dieser Familie sind in verschiedene Gattungen vertheilt; es sind sehr kleine, zum Theil lebhaft gefärbte Thiere mit unstet wechselndem Lauf. Sie leben an feuchten Orten, unter Abfällen von Heu, in alten Vogelnestern, bei altem Papier, bei trockenem Unrath, an der Erde, unter Steinen und Moos; der außerordentlichen Größe der Vorderbeine wegen, welche den Körper um das Vierfache an Länge übertreffen und von dem Thierchen zum Tasten benutzt werden, sei einer Gattung, Linopodes Koch, gedacht, von welcher etwa 12 Arten bekannt sind.

Zweite Familie: **Käfermilben**, Oribatidae.

Familiencharakter. Harthornige Körperhaut mit deutlich abgesetztem Vorderleib, sonderbar gestaltete kleine, meist träge Milben mit oft seitlich flügelförmig erweitertem Rücken und mit kolben- oder keulenartigen Haaren und Borsten geschmückt, einziehbare Scherenkiefer und fünfgliederige Taster, deren Grundglieder verwachsen eine Unterlippe bilden, die ein- oder mehrklauigen Beine sind zuweilen sonderlich gestaltet; weit über 100 bekannte Arten. Sie leben von Pflanzenstoffen und finden sich auf der Erde, unter Moos, fauler Baumrinde, abgefallenem Laub; im Sommer wol auch auf niedern Pflanzen. Die vielen Arten sind in 19 Gattungen untergebracht; die meisten sind träger Natur und manche Arten überaus langsam, sodaß geraume Zeit vergeht, ehe sie ein zweites Bein dem ersten folgen lassen. Es finden sich aber auch andere Gattungen, deren Arten auf kurze Strecken wenigstens etwas schnellfüßiger sind. Ihre Kleinheit entzieht auch sie, wie fast alle Milben, der Beachtung, und doch verdienten diese eigenthümlichen Thiere beachtet zu werden.

Dritte Familie: **Wassermilben**, Hydrachnidae.

Familiencharakter. Körper meist lebhaft gefärbt, kugelig oder langgestreckt, die Männchen zuweilen mit gegliedertem Anhang, zwei oder vier Augen, klauen- oder stiletförmige Kiefer, Haken oder Borsten am Endglied der meist langen Taster finden sich bei ihnen; die langen Schwimmbeine mit breiten Hüftgliedern und meist mit langen, von vorn nach hinten an Länge zunehmenden, beweglichen Schwimmborsten befähigen die meisten Arten zum behenden Schwimmen; nur die der Schwimmborsten entbehrenden Arten kriechen an Wasserpflanzen oder am Grunde der Gewässer umher. Soweit es bekannt, leben die sechsbeinigen Milben an den verschiedensten wasserbewohnenden Kerfen und an Muschelthieren schmarotzend. Man kennt von zweiaugigen Wassermilben etwa 150 Arten,



Muschelmilbe (Atax ypsilophorus Bonz), stark vergrößert.

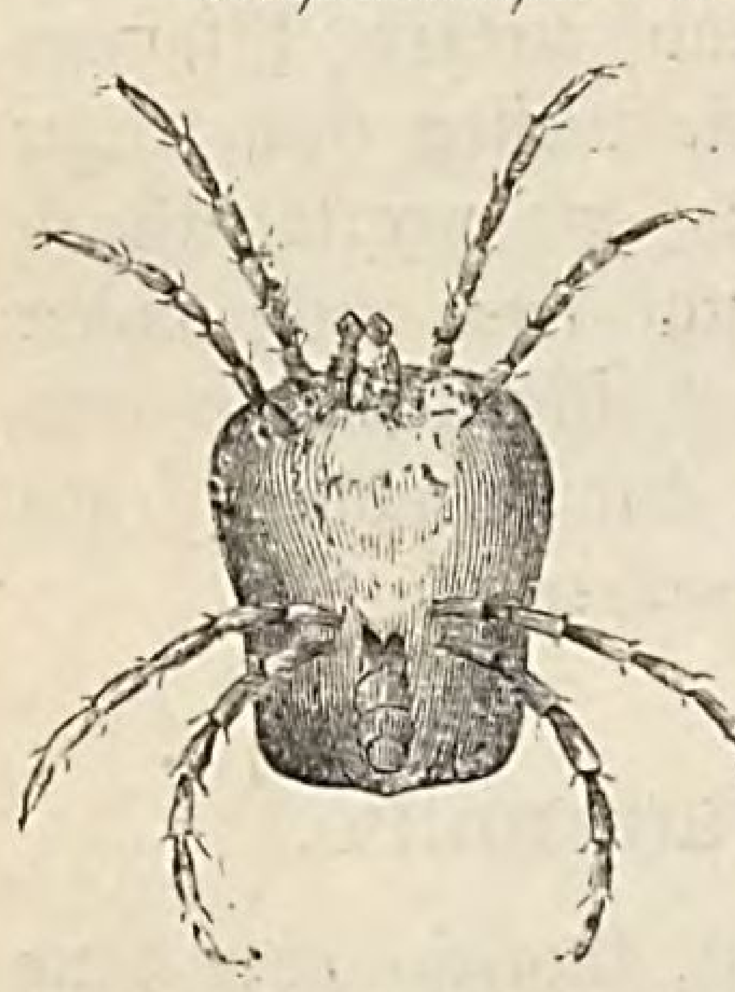
von denen mit vier Augen gegen 40, und nur wenige Arten derer, die der Schwimmborsten entbehren; zu den letztern gehört die in vorstehendem Bilde gegebene Art: Atax ypsilophorus Bonz (Y-tragende Wassermilbe, Muschelmilbe), welche an den Teichmuscheln (Anodonta) schmarotzt.

Vierte Familie: **Laufmilben**, Trombididae.

Familiencharakter. Ein weichhäutiger, lebhaft, meist roth gefärbter und ungetheilter Leib, stiletförmige Kiefer, Klauen- oder Scherenkiefer, lange und plumpe Laufbeine mit Krallen und Haftlappen, vornehmlich aber die Bildung der Taster, deren letztes Glied dem vorletzten als beutelförmiger Anhang seitlich angeheftet ist, macht diese Thierchen leicht kenntlich; meist sind zwei Augen vorhanden. Man kennt gegen 90 Arten, welche theils auf der Erde, theils auf Pflanzen leben und in ihren Jugendzuständen, soweit bekannt, auf Kerfen und Spinnen, gelegentlich auch auf Säugethieren und Pflanzen schmarotzen; unter ihnen finden sich unsere größten und schönsten Milben, aber auch Arten, welche uns selbst und unsere Hausthiere quälen oder unsern Gewächsen durch ihr Saugen Schaden zufügen.

Erste Gattung: Trombidium *Latreille.* **Sammtmilbe.**

Athemlöcher an der Innenseite der Klauenkiefer, Taster groß mit lappenförmig anhangendem Endglied, Körper sammtartig bekleidet. Leben an der Erde und schmarotzen jung an Kerfen verschiedener Art und an Spinnenthieren; etwa 30 Arten.



Gemeine Sammtmilbe (Trombidium holosericeum Linné), von unten; stark vergrößert.

1. **Trombidium holosericeum** Linné. **Gemeine Sammtmilbe, Glücksspinne.** Körperlänge 3—4 Mmt. Scharlachroth; mit sackförmigem Körper und mannichfaltigen Falten und Grübchen, die das Thier nach Belieben ausgleichen kann. An der Erde; überwintert erwachsen unter Steinen.

2. **Trombidium tinctorium** Linné. **Färbermilbe.** Körperlänge etwa 15 Mmt. Scharlachroth; vordere Schienen heller, breit und dickschulterig, mit gefiederten Haaren dicht bekleidet, Taster mit großer Kralle, Beine kurz. — Heimat: Guinea, wo sie zum Rothfärben benutzt wird.

Zweite Gattung: Tetranychus *Léon Dufour.* **Spinnmilbe.**

Athemlöcher unpaar am Rücken gelegen, Rüssel kurz und versteckt, mit Widerhaken, Kiefer stiletförmig, Taster viergliederig mit dicker Klaue und kaum erkennbarem Anhang, vordere Beine weit von den hintern entfernt, alle ziemlich lang. Etwa zehn sehr kleine, schnellfüßige Arten auf Pflanzen. Im Laufe bald ermüdend, ruhen sie wieder; die meisten Arten überspinnen die Pflanzen, auf denen sie leben, mit Fäden, welche aus den Tastern hervortreten.

Tetranychus telearius Linné. **Gemeine Spinnmilbe, Rothe Spinne** der Gärtner. Körperlänge 1 Mmt. Rothgelb; jederseits des Leibes mit einem rothen Fleck, fein behaart, mit hellern Beinen. Lebt zahlreich vorzüglich an Linden, deren Blätter sie an der Unterseite mit Fäden überspinnt und durch ihr Saugen misfarbig macht; zuweilen finden sich Zweige und Stämme von den Fäden dieser Milbe bedeckt. C. L. Koch berichtet, der Stamm einer Linde habe ausgesehen, als wäre er mit glänzendem Atlas überzogen; im Spätherbst darauf bedeckten die Milben als orangefarbener Staub den Erdboden.

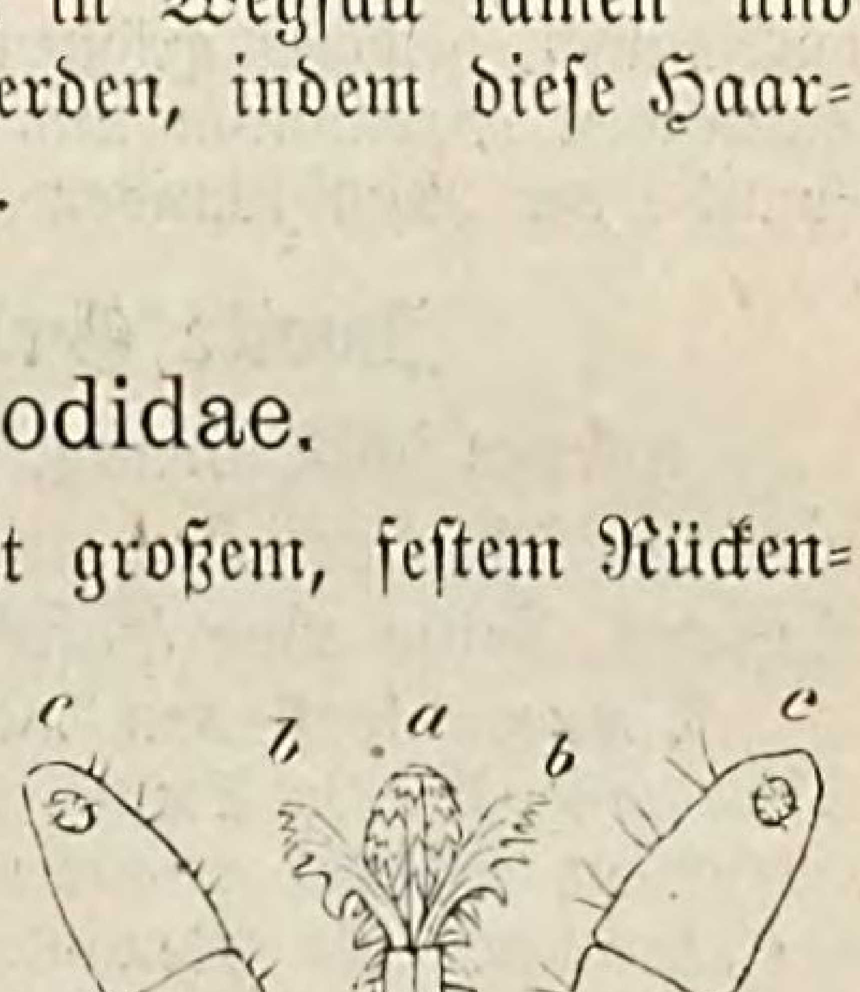
Solche spinnende Milben finden sich auf sehr vielen Pflanzen, ob aber alle derselben Art angehören, ist mehr als unwahrscheinlich. Es ist nicht anzunehmen, daß dasselbe Thier, welches von der Linde beschrieben ist, gleichfalls beispielsweise auch auf Farrnkräutern, Wolfsmilch, Mauerpfeffer und Topfgewächsen aller Art lebt; und doch finden sich an den meisten Pflanzen solche spinnende Milben, diese leben als sechsbeinige Larven ebenfalls auf Pflanzen. Eine sechsbeinige Milbe, diesen Larven an Bildung entsprechend, wird als Herbst- oder Grasmilbe unter dem Namen Leptus autumnalis aufgeführt. Sie lebt an Gras und geht von diesem auf Thier und Mensch über; besonders liebt sie es, sich zwischen Zehen und Finger, auf der Kopfhaut und überall da einzubohren, wo die zartere Haut ihr ein Eindringen gestattet. Dann erscheint sie als kaum sichtbares, rothes Pünktchen, erregt aber, besonders wenn sie zahlreich sich einnistet, ein unleidliches Brennen und Jucken der Haut. Benzin, Tabacksaft und ähnliche Stoffe vertreiben und tödten sie schnell.

Fünfte Familie: **Gallmilben**, Phytoptidae.

Familiencharakter. Vorderleib kurz, mit dem geringelten langen und nach hinten verschmälerten Hinterleib verschmolzen, mit nur zwei Beinpaaren vorn, hintere Beine verkümmert. Die Arten, noch nicht hinreichend untersucht, sind klein bis mikroskopisch klein und erzeugen durch ihr Saugen gallenartige Misbildungen an verschiedenen Pflanzen, sowol an Blättern als an Blüten, Stengeln und Zweigen. Ihre Larven führen ein gleiches Leben. Manche der durch sie erzeugten Krankheiten wurden früher als Pilze angesehen und beschrieben: so Haarflecke auf Blättern von Wein, Buche, Ahorn, Linde u. a. als Erineum Persoon, welche Gattung später von Fries in Taphria, Phyllerium und Erineum gespalten wurde; Gattungen, welche, nachdem die Natur dieser Gebilde erkannt war, wieder als solche in Wegfall kamen und nur als Bezeichnung der Gallform noch angewandt werden, indem diese Haarflecke als Erineum und Phyllerium bezeichnet werden.

Sechste Familie: **Zecken**, Ixodidae.

Familiencharakter. Körper flach gedrückt, mit großem, festem Rückenschild, Athemlöcher im Grunde von zwei napfförmigen Gruben hinter dem vierten Beinpaar; ausgezeichnet ist der Mund: die Unterkiefer sind miteinander verwachsen und bilden einen langen, mit Widerhaken besetzten Rüssel, in dessen oberer Rinne die vorstoßbaren, stabförmigen Oberkiefer liegen, deren Endglied gezähnt und hakig gebogen ist. Die Taster sind drei- bis viergliederig und meist kolbig verdickt, das Endglied klein, im vorletzten versenkt. Beim Einbohren bewegen sich die Oberkiefer wechselsweise vor und zurück und öffnen so dem nachfolgenden Rüssel den Weg; ist derselbe bis zur Wurzel eingedrungen, so schlagen sich die Endglieder der Oberkiefer ankerartig zur Seite, sodaß bei gewaltsamem Herausziehen der Zecke der Saugapparat („Kopf") in der Wunde stecken bleibt, solange das Thier lebt.



Mundtheile der gemeinen Zecke (Ixodes ricinus Linné), in dreißigfacher Vergrößerung; von der Oberseite.
a Unterkiefer, b Oberkiefer, c Taster, d Vorderhüften.

Deshalb muß man es zuvor durch Einreiben mit Oel tödten und dadurch seine Widerstandsfähigkeit aufheben. Die Taster liegen während des Saugens aus-

einandergesperrt dem Fleisch an. Die Arten sind noch nicht hinreichend bekannt. Die nicht schmarotzenden Männchen sind bedeutend kleiner als die Weibchen, welche durch das Blutsaugen unförmlich anschwellen.

Erste Gattung: Ixodes *Latreille*. Zecke.

Mund vorn vorstehend, Kiefertaster keulenförmig angeschwollen, Füße mit zwei Krallen und Haftscheibe; sie leben frei im Gebüsch und auf Gras, besonders in Wäldern. Die Weibchen wie die sechsbeinigen Larven gehen als zeitweilige Schmarotzer auf Kriechthiere und warmblütige Wirbelthiere über und erreichen durch das Saugen von Blut in kurzer Zeit eine bedeutende Größe. Es finden sich weit über 100 Arten, meist aus heißen Ländern, beschrieben.

a. Ohne Augen.

1. Ixodes ricinus Linné. **Gemeine Zecke.** Körperlänge des Männchens 2, des Weibchens 3 Mmt. Ersteres ist von einem glänzend pechbraunen, etwas behaarten Schild bedeckt, letzteres zeigt nur vorn ein kleines gerundetes Schild, etwa von einem Drittel der ganzen Körperlänge, der übrige Leib ist blutroth, welche Färbung bei dem Saugen durch die Aufnahme von Blut ins Blaugraue übergeht. Ein gesättigtes Weibchen mißt 11 Mmt. Mit der folgenden Art gleich häufig an den angegebenen Orten.

2. Ixodes reduvius Degeer. **Violettrothe Zecke.** Körperlänge 5—6 Mmt. Blutroth; Schild und Beine weiß bereift. Findet sich wie die gemeine Zecke und soll besonders Jagdhunde, Rinder und Schafe angehen.

b. Mit Augen.

3. Ixodes nigua Degeer. **Niguazecke.** Körperlänge $2\frac{1}{4}$—3 Mmt. Kurz eiförmig, schmuzig rothbraun, fein punktirt; das Weibchen mit gelber Schildspitze, Körper ringsum gerandet. Besonders an Pferden. — Heimat: Südamerika.

Die zahlreichen mit Augen versehenen Zecken, von denen auch einige in Südeuropa vorkommen, gehören größtentheils den heißen Ländern an und sind von Koch in die Gattungen Hyalomma und Amblyomma vertheilt, denen sich dann noch die verwandte Familie der Rhipistomiden anschließt.

Zweite Gattung: Argas *Latreille*. Saumzecke.

Körper schildförmig, mit erhabenem Rande umsäumt, Mund auf der Unterseite des Vorderleibes mit sehr kurzem Rüssel und drehrunden viergliederigen Tastern, Füße ohne Haftscheiben. In Deutschland nur durch eine Art vertreten.

1. Argas reflexus Latreille. **Deutsche Saumzecke.** Körperlänge $5\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$ Mmt. Oben rostgelb, der Saum, die Unterseite und die Beine gelblichweiß, eiförmig, mit flach vertieftem, erhaben gerandetem, flachgrubigem Rücken, ohne Augen; lebt in den Nestern von Tauben. An Menschen saugend, veranlaßt die Saumzecke heftiges und anhaltendes Jucken der betreffenden Stelle; es sind nächtliche Thiere. — Heimat: Deutschland.

2. Argas persicus Fischer. **Persische Saumzecke.** Körperlänge 6—7 Mmt. Birnförmig, braunroth; der vertiefte, erhaben umrandete Rücken dicht mit weißen, runden Grübchen besetzt, die vorn größer, unregelmäßig quer gereiht erscheinen, während sie am Rande und hinten kleiner und mehr längs gereiht sind, augenlos. — Heimat: Persien, Aegypten; in den Wänden der Wohnungen lebend, überfallen sie nachts die Schlafenden und erregen, durch ihren gefürchteten Stich eine schmerzhafte Wunde hinterlassend, heftige Schmerzen und Entzündung.

Noch zwei solcher augenloser Zecken sind bekannt, während eine dritte Art, auf einer Schwiele der Unterseite mit Augen versehen, von Koch der Gattung Ornithodoros zugewiesen ist.

Siebente Familie: Thiermilben, Gamasidae.

Familiencharakter. Keine sichtbaren Augen, die Mundtheile stehen auf einer aus- und einschiebbaren Röhre und werden aus Scherenkiefern und

frei vorstehenden, gegliederten Tastern gebildet, Beine behaart, mit Klauen und blasenförmiger Haftscheibe. Weit über 100 Arten, in verschiedene Gattungen vertheilt, schmarotzen an Kerfen, Vögeln und Säugethieren als vollkommene Milben wie als sechsbeinige Larven, finden sich wol auch in moderiger Erde. Die Arten der Gattung Gamasus Latreille haben einen harthäutigen Körper; man kennt gegen 70 Arten, von denen Gamasus coleoptratorum Linné allgemein als lästiger Schmarotzer auf Käfern (Roßkäfer, Todtengräber) und Bienen (Hummeln) bekannt ist. Die übrigen Gattungen sind weichhäutig, und ist Dermanyssus Dugès zu erwähnen, deren Arten (Vogelmilben) auch auf Menschen übergehen.

Achte Familie: **Käsemilben**, Tyroglyphidae.

Familiencharakter. Körper langgestreckt, mit langem, kegelförmigem Rüssel, Scherenkiefern und dreigliederigen Tastern, Beine ziemlich lang, fünfgliederig und mit Klauen, zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar erscheint der Leib durch eine Querfurche getheilt. Larven von Anfang an sechsbeinig, Männchen mit großen Saugnäpfen neben dem After und verkümmertem, kieferlosem Saugrüssel. Die zahlreichen Arten leben auf thierischen und pflanzlichen Stoffen, aber auch an lebenden Thieren. Hierher gehören Käsemilbe, Mehlmilbe und andere Arten der Gattung Tyroglyphus Latreille, ferner die Gattungen Rhizoglyphus Claparède (Wurzelmilbe), Homopus Koch (an Nagethieren), Glyziphagus Hering (Zuckermilbe; an gedörrten Pflaumen, an Kartoffeln), Hypopus Dujardin (an Insekten, Bienen, Fliegen) u. s. w.

Neunte Familie: **Krätzmilben**, Sarcoptidae.

Familiencharakter. Körper gedrungen, klein und weichhäutig, ohne Augen, Beine wenig gliederig und kurz, enden mit gestielter Haftscheibe oder mit langer Borste, Mundtheile aus einem Saugkegel mit Scherenkiefern und anliegenden Tastern gebildet; Männchen kleiner, oft mit großen Saugscheiben am Hinterkörper. Die sehr zahlreichen Arten leben auf oder in der Haut warmblütiger Wirbelthiere und erzeugen durch Uebertragung ansteckende Krätze und Räude. Die Gattungen Dermaleichus Koch, auf Vögeln, und Myocoptes Claparède, auf der Hausmaus, schließen sich den Gamasiden an, von denen die übrigen Gattungen der Krätzmilben, Dermatodectes Gerlach und Sarcoptes Latreille, sich scharf absondern. Die Arten sind meist nach den Thieren benannt, auf denen sie vorzugsweise leben; hierher gehört die Krätzmilbe der Menschen (Sarcoptes scabiei Degeer), von mikroskopischer Kleinheit. Sie bohrt sich in die Haut ein, Bläschen und Pusteln erzeugend, und durchgräbt sie mit zahlreichen Gängen; in solchen Gängen setzen die Weibchen ihre Eier ab. Die Vermehrung ist stark, und es wird durch den Reiz, welchen die Milben auf die Haut ausüben, sowie durch beständige Bildung neuer und durch das Abstoßen der alten Haut Schorfbildung, „Schorfkrätze", erzeugt. Als Gegenmittel gilt Perubalsam.

Zehnte Familie: **Haarbalgmilben**, Dermatophili.

Familiencharakter. Körper klein, langgestreckt, Hinterleib verlängert und geringelt, Saugrüssel mit Stileten und dreigliederigen Tastern, Beine

stummelhaft, zweigliederig, mit je vier Krallen bewehrt. Larven sechsbeinig mit sehr langgestrecktem, dünnem Hinterleib. Leben in den Talgdrüsen und Haarbälgen des Menschen und der Thiere und können beim Menschen die Bildung von „Mitessern" veranlassen, in der Haut von Hunden aber durch massenhafte Anhäufung Hautkrankheiten erzeugen. Man kennt außer der Demodex folliculorum Simon, der Haarbälge des Menschen, noch ähnliche Arten von verschiedenen Hausthieren: vom Hund, der Katze, dem Pferd, dem Rind, dann auch vom Fuchs und von der Fledermaus.

Fünfte Ordnung: Linguatulidae, Zungenwürmer.

Körper wurmförmig gestreckt, geringelt, mit zwei Paar Klammerhaken in der Umgebung der kieferlosen Mundöffnung, ohne Luftröhren.

Wenig ähnlich einem Gliederthier wurden von frühern Forschern, wie die Bezeichnung schon zeigt, die Zungenwürmer oder Pentastomiden den Eingeweidewürmern zugesellt. Da jene Thiere jedoch in ihrer Jugendform zwei Fußpaare zeigten, so wurden sie später den Gliederfüßern zugewiesen, mit welchen auch die Bildung ihrer innern Theile und ihre Entwickelung übereinstimmt. Die zwei Paar Klammerhaken vertreten die hintern Beine, da die zwei Paar Beine der Larvenform als die vordern bei der Entwickelung verloren gehen; Augen, Athmungsorgane und Blutgefäße fehlen ganz. Die Männchen sind viel kleiner als die Weibchen; im geschlechtsreifen Zustande leben die Zungenwürmer in den Lufträumen von Lurchen und Warmblütlern.

Einzige Familie: Zungenwürmer, Pentastomidae.

Familiencharakter gleicht dem der Ordnung.

Einzige Gattung: Pentastomum *Rudolphi.* Zungenwurm.

Mit den Kennzeichen der Ordnung.

Pentastomum taenioides Rudolphi. **Bandwurmartiger Zungenwurm.** Körperlänge des geschlechtsreifen Weibchens 80—85, des Männchens 18—20 Mmt. Nach R. Leuckart's Untersuchungen gelangen die Embryonen dieser Thiere, welche in den Nasenhöhlen und im Siebbein des Hundes und Wolfes leben, in den Eihüllen mit dem Schleim nach außen auf Pflanzen und von da in den Magen der Kaninchen und Hasen, ausnahmsweise wol auch in den des Menschen. Dieselben durchsetzen dann, von den Eihüllen befreit, die Darmwandungen, kommen in die Leber und werden von einer sich bildenden Kapsel umschlossen, innerhalb der sie nach Art der Insektenlarven eine Reihe von Formveränderungen unter wiederholten Häutungen durchlaufen. Nach sechs Monaten haben sie eine ansehnliche Größe erlangt und die vier Mundhaken, sowie die Ringelung des Leibes erhalten, welche Form früher als der gezähnelte Zungenwurm (Pentastomum denticulatum) benannt wurde; in dieser Gestalt begeben sie sich wieder auf die Wanderung, durchbohren die Kapsel und durchsetzen die Leber. Sind sie in Menge vorhanden, veranlassen sie den Tod ihres Wirthes; im andern Falle kapseln sie wieder ein. Gelangen sie in dieser Zeit mit dem Fleisch des Hasen oder Kaninchens in die Rachenhöhle des Hundes oder Wolfes, so dringen sie von da in die benachbarten Lufträume und bilden sich in Zeit von zwei bis drei Monaten zu Geschlechtsthieren aus.

Andere Arten sind bekannt aus der Lunge von verschiedenen Schlangen: so Pentastomum multicinctum Harl, von der Brillenschlange, Pentastomum proboscidum Rudolphi, von der Riesenschlange, sowie Pentastomum constrictum v. Siebold, im Jugendzustand eingekapselt, aus der Leber der Neger.

Die

Krebse und niedern Thiere.

Bearbeitet

von

Dr. Friedrich Heincke,
Lehrer der Naturgeschichte an der Realschule zu Oldenburg.

Einleitung.

Seit der unsterbliche Darwin sein Werk über die Entstehung der Arten schrieb, beschäftigt sich die Wissenschaft mehr als je mit der Frage nach dem letzten Ursprung des Lebens. Wo stand die Wiege der organischen Wesen? Nur auf der Erde allein? Oder sind die ersten Keime lebender Wesen in einem Zustande des Schlafes durch Meteorsteine auf unsern Erdball gelangt und sind auch andere Weltkörper mit Organismen bevölkert? Wir vermögen bisjetzt keine sichere Antwort zu geben. Aber eins können wir fest behaupten: wo auch die Wiege lebendiger Wesen war, sie bestand aus Wasser.

Schon die Fische, die niedrigsten und ältesten Vertreter der Wirbelthiere, waren uns ein Beweis für diese Behauptung. Aber die Fische sind schon hochorganisirte Geschöpfe; durch die geschützte Lage und die verhältnißmäßige Selbständigkeit ihres centralen Nervensystems, diese wichtigste Eigenthümlichkeit der Wirbelthiere, nehmen sie eine hohe Stufe in der Reihe der Lebewesen ein. Um daher das Räthsel der Entstehung des Lebens zu lösen, müssen wir einen großen Schritt zurückgehen und uns mit den wirbellosen Thieren des Wassers bekannt machen. Mit ihnen werden die folgenden Kapitel sich beschäftigen, denn nach Ausschluß der im vorigen behandelten Insekten, Spinnenthiere und Tausendfüßer leben die übrigbleibenden wirbellosen Organismen fast nur im Wasser. Die wenigen Ausnahmen sind nur scheinbare. Die Kellerassel, der Regenwurm, die Landblutegel leben zwar auf dem Lande, aber ihre Existenz, namentlich ihre Athmung, ist in hohem Grade an Feuchtigkeit der Umgebung gebunden. Dasselbe gilt von den zahlreichen in den Eingeweiden höherer Thiere lebenden Würmern, wie Trichine und Bandwurm; wenn auch nicht direct im Wasser, leben doch alle in thierischen, von Wasser durchtränkten Geweben oder Flüssigkeiten.

Auch der Laie, und für ihn ist unsere Naturgeschichte bestimmt, hat ein Recht, nach dem Ursprung des Lebens zu fragen; leider mangelt ihm in den meisten Fällen jede Kenntniß der niedern Thierwelt des Wassers. Der erste Anblick eines Aquariums versetzt ihn in dumpfes Staunen; ihm fehlt jeder Maßstab zur Beurtheilung der seltsamen, bizarren Gestalten, welche sich langsam oder schneller vor ihm bewegen, auch scheinbar leblos, Blumen oder Steinen vergleichbar, die Wände der Behälter bedecken. Und das ist kein Wunder. Sind es doch wenig über hundert Jahre her, als selbst die Wissenschaft nicht besser daran war als heute der Laie; vereinigte doch der große Linné alle jene mannichfaltigen Thiere in eine einzige Klasse der Würmer (Vermes), die sechste und letzte seines Systems. Und noch lange Zeit nach ihm beschränkten

sich die meisten Gelehrten auf das Studium leerer Schnecken- und Muschelschalen, eine Liebhaberei, aber keine Wissenschaft. Erst in den letzten funfzig Jahren wurden die zum Studium der niedern Wasserthiere unentbehrlichen Hülfsmittel geschaffen; das Mikroskop ward verbessert, man ersann neue Mittel zur Conservirung und Zergliederung der zartesten und hinfälligsten Geschöpfe und die Einrichtung von Aquarien und zoologischen Laboratorien am Meeresstrande ermöglichte dem Forscher, die Gegenstände seiner Wißbegierde lebend und in allen Stadien ihrer Entwickelung zu beobachten. Allein die Fülle des zu Erforschenden ist so gewaltig gegenüber den menschlichen Kräften, daß unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete noch heute in ihren Windeln liegen.

Bei der Betrachtung der lebenden Natur sind wir nur zu sehr gewohnt, an alle Wesen den Maßstab der hohen Organisation des Menschen oder der uns nächstverwandten Geschöpfe zu legen. Die niedere Thierwelt des Wassers bietet aber so ganz andere Bilder als die höhern Thiere in der Luft, daß wir diesen Standpunkt durchaus verlassen müssen. Hier gilt es mit einer ganzen Reihe neuer Begriffe und Vorstellungen vertraut zu werden und dann eine geraume Zeit selbst mit Mikroskop und Aquarium zu beobachten. Erst dann ist es möglich, zu erkennen, daß auch die bizarrsten Gestalten der wirbellosen Wasserthiere nach denselben Grundgesetzen gebaut sind, wie alle höhern Thiere und wir selbst. Dann wird uns klar werden, was Jäger treffend ausgedrückt hat, daß das Leben im Wasser das einfache Urleben ist gegenüber dem gleichsam künstlichen Luftleben der höhern Geschöpfe, daß beide sich zueinander verhalten, wie der Zustand des einfachen, rohen Naturmenschen zu dem mühsam und künstlich gefügten Dasein der civilisirten Nationen.

Geringere Größe und geringeres Bewegungsvermögen sind die augenfälligsten Zeichen niederer Organisation, welche uns bei den wirbellosen Wasserthieren entgegentreten; zwar gibt es einzelne Ausnahmen. Riesige Tintenfische wetteifern an Größe mit Haien und Walen und manche Krustenthiere, wie die Garneelen, schießen pfeilschnell durch das Wasser. Im allgemeinen aber sind die Räume, welche in einer Zeiteinheit durchmessen werden, viel kleiner als bei den Luftthieren, und gerade die in sehr großen Mengen auftretenden niedern Wasserthiere sind mikroskopisch klein. Zahllos ist das Heer jener Geschöpfe, welche den größten Theil ihres Lebens an ihrer Unterlage festgewachsen sind, wie Austern, Polypen, Korallen u. a., welche nicht nur in der äußern Gestalt, sondern auch in manchen Einrichtungen des innern Baues den Pflanzen gleichen. Ja viele mikroskopische Thierformen können gar nicht oder nur sehr schwer von niedern Vegetabilien unterschieden werden. Noch viel mehr als manche, durch schützende Färbungen ausgezeichnete Insekten verschmelzen gleichsam viele wirbellose Wasserbewohner so sehr mit ihrem Untergrunde und ihrer Umgebung, daß ein ungeübtes Auge in einem Aquarium die meisten Bewohner gar nicht sieht.

Ist das Bewegungsvermögen im allgemeinen gering, so ist die Bewegungsart dagegen unendlich viel mannichfaltiger als bei den höhern Thieren. Während bei den Wirbelthieren sowol wie bei den Insekten die Bewegungsorgane als gegliedertes Skelet und echte Gliedmaßen zwar vollkommener, aber doch bei jeder der genannten Gruppen nach einem einzigen Plan gebaut sind, finden wir jetzt plötzlich eine außerordentliche Verschiedenheit der Bewegungsmittel und Bewegungsweisen. Die Infusorien, die Räderthiere und die frei schwimmenden Larven von Schnecken, Muscheln, Seeigeln u. a.

tummeln sich durch die schlagende Thätigkeit zahlreicher mikroskopischer Härchen auf der Haut: der Tintenfisch treibt sich durch einen Wasserstrom fort, den er aus seiner Kiemenhöhle ausstößt, die Schnecke gleitet mit ihrer fleischigen Sohle ohne Skelet und ohne Füße gleichsam von selbst dahin, der Krebs kriecht wie ein Insekt mit seinen harten, gegliederten Beinen, der kugelige, plumpe Seeigel endlich klimmt mit tausend weichen, an- und abschwellenden Saugfüßchen an Felsen und Pflanzen empor.

Mit dem geringern Bewegungsvermögen hängt geringere Entwickelung der Sinnesorgane und des Nervensystems aufs engste zusammen, namentlich Augen und Gehörorgane sind fast durchgehend unvollkommener als bei den höhern Thieren. Bei den niedersten Formen fehlen sogar besondere Apparate für die Wahrnehmung von Licht- und Schallwellen vollständig, wie bei den Infusorien, und Sinneswahrnehmungen, derer solche Geschöpfe fähig sind, können nur in einem allgemeinen dumpfen Gefühl bestehen. Entsprechend der Mannichfaltigkeit der Bewegungsweise ist aber natürlich auch die Entwickelung und namentlich die Stellung der Sinnesorgane am Körper unendlich verschieden. Wer wirbellose Wasserthiere in der Erwartung betrachtet, die höhern Sinnesorgane an einem deutlich vom Leib abgesetzten Kopf, in der Nähe des Mundes, nebeneinander zu finden, wie bei den Wirbelthieren und den meisten Insekten, wird sehr enttäuscht werden. Selbst bei hochorganisirten Krebsen kommt es vor, daß die Gehörorgane in Anhängen des Schwanzes sich befinden; eine kleine Nacktschnecke (Onchidium) hat Augen auf dem Rücken, der Seestern weit entfernt vom Munde an der Spitze seiner fünf Arme u. s. w.

Die Athmung geschieht fast ausnahmslos durch Kiemen, d. h. äußere Athmungsorgane, wobei es freilich in zahlreichen Fällen vorkommt, daß besondere Kiemen, als lappige Anhänge der Haut, ganz fehlen und die letztere selbst mit ihrer ganzen Oberfläche, namentlich bei allen mikroskopisch kleinen Thieren, den Gaswechsel des Blutes besorgt.

Die außerordentlich verschieden gebauten Organe zur Nahrungsaufnahme sollen weiter unten besprochen werden. Die Kreislauforgane erreichen niemals jene vollkommene Ausbildung und jene Regelmäßigkeit im Blutstrom wie bei den Wirbelthieren, und nur ganz selten bewegt sich das meist farblose Blut in geschlossenen Bahnen. Dies steht ohne Zweifel in Zusammenhang mit der größern Bedeutung, welche das Wasser für die niedern Thiere besitzt. Es wirkt nicht nur als Aufenthaltsmedium namentlich auf die Bewegungs- und Ernährungsorgane sehr wesentlich ein, sondern spielt auch im Innern des Thiers eine wichtigere Rolle als bei den höhern Wesen. Alle wirbellosen Wasserbewohner haben in ihren sämmtlichen Organen einen höhern Wassergehalt als die Luftthiere; bei manchen pelagischen, d. h. die oberflächlichen Schichten der offenen See bewohnenden Geschöpfen, z. B. den zarten, durchsichtigen Quallen, beträgt derselbe mehr als 90 Proc. des Körpergewichtes. Sehr verbreitet sind sogenannte Wassergefäßsysteme, welche den Körper durchziehen und durch Oeffnungen nach außen dem umgebenden Wasser den Eintritt gestatten. Dadurch wird einerseits das specifische Gewicht des Thiers dem des Wassers immer mehr gleich und die Fortbewegung erleichtert, andererseits zugleich mit dem Wasser athembarer Sauerstoff ins Innere des Körpers aufgenommen und gleichzeitig die Ausscheidung der Kohlensäure und anderer flüssiger Zersetzungsproducte des Stoffwechsels begünstigt. Wassergefäßsysteme, Athmungs- und Abscheidungsorgane sind daher, wie leicht begreiflich ist, sehr häufig die-

selben Theile des Körpers; oft ist es die Haut, welche die drei Thätigkeiten der Wasseraufnahme, der Abscheidung und der Athmung gleichzeitig besorgt, was bei Luftthieren nur im allerbeschränktesten Grade möglich ist. Wir haben hier eine der wichtigsten Eigenthümlichkeiten niedriger Organisation vor uns, nämlich die Vereinigung mehrerer Thätigkeiten in einem und demselben Organ, welche bei höhern Thieren auf verschiedene Organe vertheilt sind; wir begreifen zugleich, daß diese geringere Arbeitstheilung eine Folge des Wasserlebens sein muß.

Mit dem großen Wasserreichthum der niedern Thiere hängt auch wol ohne Zweifel eine Eigenthümlichkeit der meisten von ihnen zusammen, die dem Laien sofort auffällt und dem Studium derselben einen besondern Reiz gewährt. Ich meine die wunderbare Zartheit und Durchsichtigkeit vieler Wasserthiere, die schönen, wie hingehauchten Farben, welche die Korallenbänke und andere lebensvolle Gebiete des Meeres mit feenhaftem Zauber schmücken. Der Forscher verdankt dieser Eigenthümlichkeit unendlich viel, denn die Durchsichtigkeit zahlloser Geschöpfe gestattet ihm, die innersten Vorgänge des Lebens zu belauschen. Welch reizenden Anblick gewährt ein lebender Wasserfloh (Daphnia) unter dem Mikroskop! Du siehst das Herz schlagen, die Kiemenfüße sich zur Athmung bewegen, den Darm die Nahrung verarbeiten, die Eier und die Jungen sich entwickeln. Was uns das Studium der höhern Thiere nie würde enthüllt haben, z. B. die Befruchtung des thierischen Eies durch die Samenfäden, die Vorgänge unmittelbar vor und nach der Befruchtung, dies ward verhältnißmäßig mühelos bei niedern Wasserthieren entdeckt; und die Physiologie unsers eigenen menschlichen Körpers verdankt dem Studium so unvollkommener Geschöpfe die wichtigsten Anregungen und Fortschritte.

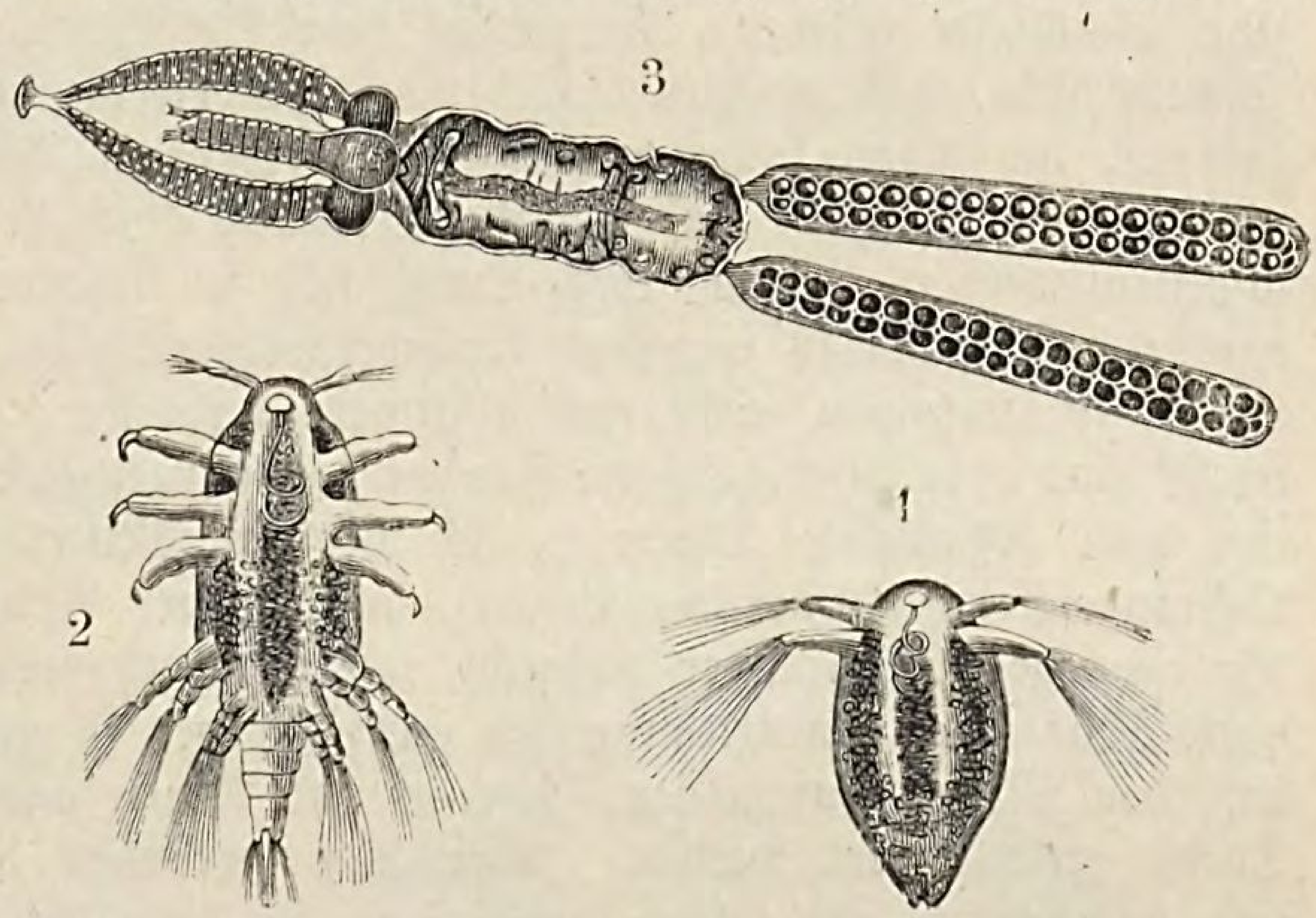
Die wenig oder gar nicht durchsichtigen Wasserthiere, wie die höhern Krebse und Weichthiere, sind meistens mit mannichfaltigen, bunten und leuchtenden Farben geziert, und nicht die wenigsten unter ihnen besitzen jenes Vermögen des Farbenwechsels, das wir zuerst bei Amphibien und Fischen kennen lernten und welches auch hier auf dem Besitz zusammenziehbarer Farbzellen beruht.

In der Fortpflanzung und Entwickelung der niedern Wasserthiere zeigt sich vielleicht ihre unvollkommene Organisation und ihre Verschiedenheit von den höhern Thieren am deutlichsten; während bei letztern (auch den meisten Insekten) die Fortpflanzung durch getrennte Geschlechter stattfindet und Männchen und Weibchen sich, abgesehen von ihren Geschlechtsorganen, verhältnißmäßig wenig voneinander unterscheiden, finden wir hier so abweichende und mannichfaltige Verhältnisse, daß sich der Laie nothwendig mit den wichtigsten Formen der Vermehrung in der niedern Thierwelt bekannt machen muß, bevor er zu einem genauern Studium derselben schreiten kann.

Der Unterschied zwischen Männchen und Weibchen — der Dimorphismus der Geschlechter — ist oft enorm groß; bei gewissen, auf der Haut anderer Thiere, namentlich von Fischen, schmarotzenden, zur Klasse der Krebse gehörenden Thieren geht der Unterschied so weit, daß es lange Untersuchungen gekostet hat, um die Zusammengehörigkeit beider Geschlechter nachzuweisen. Die umstehende Abbildung (Fig. 3) stellt einen solchen an der Haut von Weißfischen lebenden Schmarotzer in mäßiger Vergrößerung dar, und zwar das Weibchen, einen scheinbar gliedmaßenlosen, wurmartigen Körper mit einem gabelförmigen Anheftungsorgan am vordern und zwei langen Eierfäden am hintern Körperende. Die Männchen dieser und verwandter Arten, z. B.

der Barschlaus (Achtheres percarum), sind von den Weibchen nicht nur durch den Besitz mehrerer Paare von kurzen Beinen zum Anklammern verschieden, sondern messen auch nur ein Fünftel bis weniger als ein Zehntel von der Körperlänge jener; ja bei andern Arten geht der Unterschied so weit, daß die Körpermasse des Weibchens die des Männchens mehrere tausend mal übertrifft. Diese Zwergmännchen leben als Parasiten neben den Weibchen und kriechen zur Fortpflanzungszeit auf dem Körper derselben umher. Nur die Entwickelungsgeschichte konnte uns belehren, daß so verschiedene Wesen Geschlechter einer Art sind; beide machen in ihrer Jugend, nach dem Verlassen des Eies, die in Fig. 1 und 2 vergrößert abgebildeten, frei umherschwärmenden Jugendstadien durch und erst später, beim Uebergang zum Schmarotzerleben, bilden sich ihre gewaltigen Unterschiede aus.

Ungemein häufig ist in der niedern Thierwelt der Hermaphroditismus, d. h. die Vereinigung beider Geschlechter in einem Thiere. Bei festsitzenden und langsam beweglichen Formen, wie Austern und Schnecken, sowie bei zahlreichen Eingeweidewürmern, z. B. dem Bandwurm, erscheint dieser Zustand sogar als Regel — begreiflich deshalb, weil die festsitzende Lebensweise oder der verborgene Aufenthalt im Innern anderer Thiere die Annäherung der Geschlechter in ähnlicher Weise verhindert, wie bei den im Boden haftenden Pflanzen. Uebrigens ist die Lage der beiderlei Geschlechtsorgane bei Zwittern vielfach derart, daß eine Selbstbefruchtung gar nicht möglich ist, sondern nur eine wechselseitige Kreuzbefruchtung zweier Individuen. Die weite Verbreitung des Zwitterzustandes bei niedern Thieren läßt uns vermuthen, daß der Hermaphroditismus eine ältere Form der geschlechtlichen Ausbildung ist; hiermit harmonirt die Thatsache, daß bei den Embryonen der höhern Thiere während der Entwickelung Zwitterbildungen vorübergehend auftreten.



Tracheliastes polycolpus Nordmann; am Karpfen schmarotzend. 1 Larve, die eben aus dem Ei geschlüpft ist (Naupliusform); 2 weiter ausgebildete Larve (Zoëaform); 3 erwachsenes Weibchen, das sich vorn festgesetzt hat und hinten zwei Eiersäcke trägt.

Häufiger, als man noch vor kurzem glaubte, ist bei den niedern Wasserthieren die Jungfernzeugung oder Parthenogenesis, welche wir schon bei Insekten, namentlich den Bienen, kennen gelernt haben. Bei einer großen Gruppe von Krebsen, den Blattfußkrebsen oder Phyllopoden, zu denen die bekannten Wasserflöhe oder Daphniden gehören, ist diese Fortpflanzungsart allgemein verbreitet. Bei den letztgenannten Thieren finden sich in der Regel im Sommer nur Weibchen, welche aus unbefruchteten Eiern eine oder mehrere Generationen hindurch wieder Weibchen erzeugen, bis endlich im Herbst aus unbefruchteten Eiern beide Geschlechter sich entwickeln und nun gemeinsam befruchtete Eier erzeugen, welche den Winter über als sog. Dauereier ausharren, um sich im Frühjahr wieder zu Weibchen zu entwickeln.

Die Parthenogenesis bildet den Uebergang zu der ungeschlechtlichen Vermehrung, welche in den allerniedersten Thierkreisen, wie Cölenteraten und Protozoen, eine weit größere Rolle spielt als die geschlechtliche Fortpflanzung. Letzterer noch am ähnlichsten ist die sog. Keimbildung, welche auch bei den lebendig gebärenden Blattläusen und außerdem bei manchen Würmern und Urthieren vorkommt. Hier lösen sich an gewissen Stellen im Innern des Körpers eine oder mehrere Zellen aus dem Verbande der übrigen und entwickeln sich zu neuen Wesen, welche später lebendig geboren werden.

Die Sprossung oder Knospung gleicht völlig der Bildung neuer Knospen und Schößlinge bei den Pflanzen und gibt hier wie dort Veranlassung zur Entstehung

von Colonien oder Stöcken miteinander fest verbundener Thiere, wie bei den mächtige Riffe aufbauenden Korallen. Sehr leicht läßt sich dieser Vorgang bei unsern gemeinen grünen Armpolypen (Hydra viridis) beobachten; er ist hier um so interessanter, als das neu hervorgesproßte, dem alten völlig gleiche Thier in der Regel sich ablöst und wie ein Pflanzenableger oder eine Brutknospe ein selbständiges Leben beginnt.

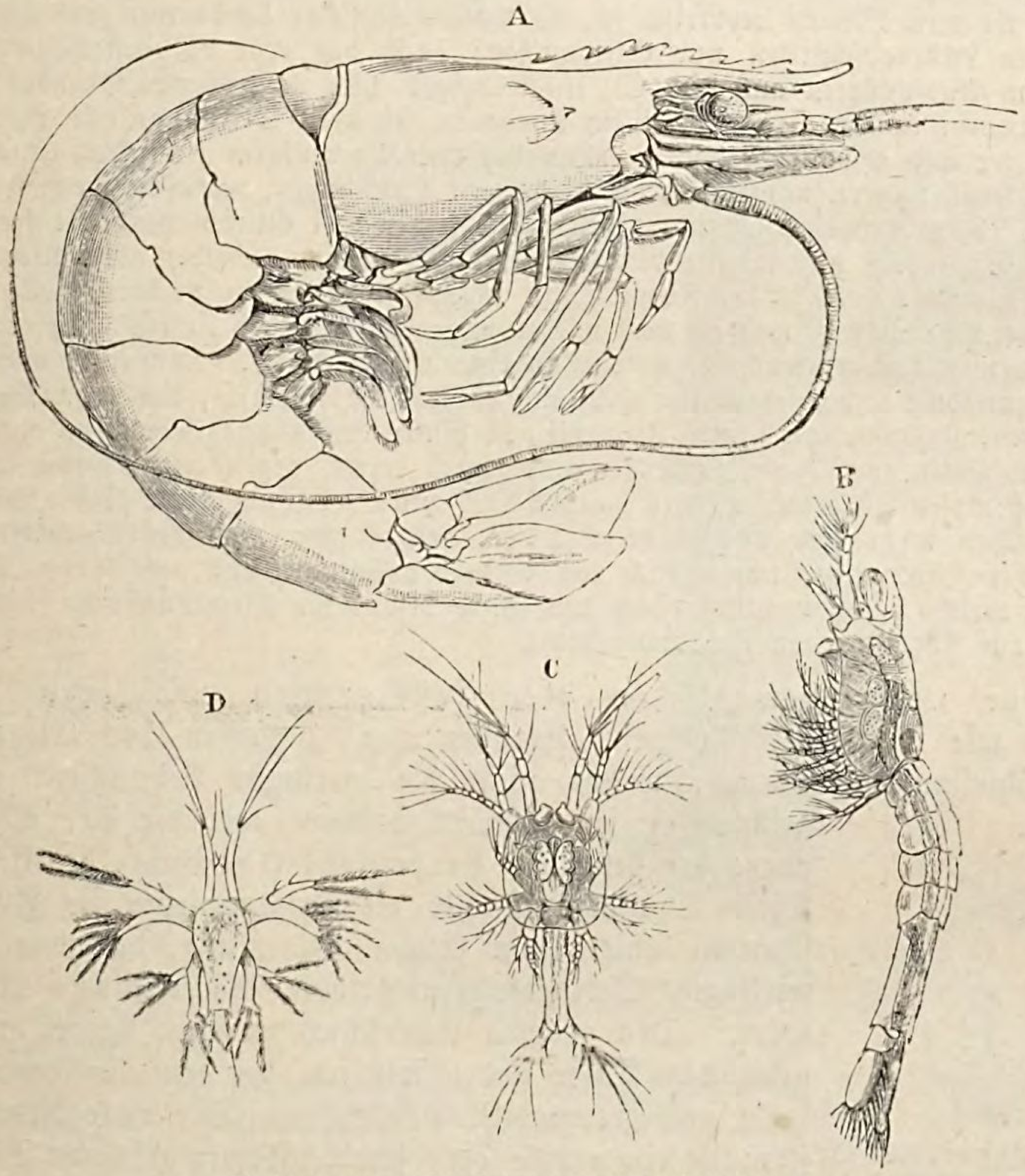
Die Theilung endlich ist die einfachste Art der geschlechtlichen Vermehrung und findet sich als gewöhnlichste Fortpflanzungsform bei den Urthieren, namentlich den Infusorien; denselben Vorgang, durch den täglich in unserm Körper, uns unsichtbar, Tausende von Zellen sich vermehren, können wir bei jenen niedern Wesen offen unter dem Mikroskop beobachten und sein innerstes Wesen studiren. Unvollkommene Theilung, welche nicht zu einer völligen Trennung der Theilungshälften führt, findet sich auch bei höhern Formen, z. B. den polypenartigen Thieren, und führt hier ähnlich wie die Sprossung zur Coloniebildung.

Den Vorgängen der Sprossung und Theilung nahe verwandt ist die Reproduction verloren gegangener Theile; sie erreicht bei niedern Wasserthieren einen so staunenswerth hohen Grad, daß beispielsweise die schon sehr complicirt gebauten Seegurken oder Holothurien auf äußere Reizung im Stande sind, den größten Theil ihrer Eingeweide aus der Afteröffnung auszuspeien und dann langsam wieder zu erzeugen. Viele einfacher gebaute Geschöpfe, wie Polypen und Quallen, können ohne Lebensgefahr in Stücke zerschnitten werden, indem jedes Stück sich in kurzem zu einem neuen Thier ergänzt. Der Ersatz einzelner kleinerer Körpertheile, z. B. einer Schere beim Krebs, ist ungemein leicht und allgemein verbreitet. Von ganz besonderm Interesse sind merkwürdige Zerreißungen des ganzen Körpers, welche einige ziemlich hoch organisirte Thiere, z. B. der im Mittelmeer häufige, sechsarmige Schlangenstern (Ophiactis virens), auf äußere Reizung freiwillig ausführen. Bei dem genannten Thier zerbricht, wie Simroth beobachtet hat, durch krampfhafte Muskelzusammenziehung der ganze Körper so gewaltsam in zwei Hälften, daß der Magen aufgerissen, Nerven und Adern auseinandergezerrt und harte Theile zertrümmert werden. Aber bald verkleben diese furchtbaren Wunden, und nach kurzer Zeit schon sprossen an der vernarbten Stelle jeder Hälfte drei neue Arme hervor, welche nach und nach größer werden.

Die wunderbare Kraft der Reproduction und ebenso die Fortpflanzung durch Theilung und Knospung bei den niedern Thieren werden unbegreiflich für uns sein, wenn wir uns nicht klar machen, wie viel einfacher der Körperbau dieser Geschöpfe ist, wie alle Organe und Körperabschnitte, wenn nicht völlig gleich, doch untereinander weit ähnlicher sind als bei den höher stehenden Bewohnern der Luft. Daß ein Säugethier den abgeschlagenen Kopf nicht zu reproduciren vermag, erklärt sich leicht aus der großen Verschiedenheit desselben von den übrigen Körpertheilen. Ebenso verständlich aber ist es, daß ein Polyp dies kann, denn sein Kopf, wenn man das Mundende mit den umgebenden Fangarmen so nennen will, unterscheidet sich in seinem äußern und innern Bau wenig oder gar nicht von dem übrigen Körper. Ist es doch bei dem grünen Süßwasserpolypen möglich, das kleine schlauchförmige Thier wie einen Sack oder einen Handschuhfinger umzustülpen, worauf dann die frühere Hautfläche ohne Gefährdung des Lebens als Magenhaut functionirt und umgekehrt.

Noch bunter und mannichfaltiger als die Fortpflanzungsart ist bei den niedern Thieren die Entwickelung des befruchteten Eies zum geschlechtsreifen Thier; wol nirgends zeigt sich der Einfluß des Wasseraufenthalts auf lebende Wesen deutlicher als hier.

Alle wachsenden Theile eines Thiers, alles sich Entwickelnde ist weich, zart, leicht verletzlich, stark von Wasser durchtränkt und sehr empfindlich gegen Austrocknen. Daraus folgt ohne weiteres, daß jedes Land- und Luftthier während seiner Entwickelung mehr geschützt sein muß als die wasserbewohnenden Wesen. Der Vogel bringt die Zeit seiner embryonalen Entwickelung, mit Nahrungsstoff reichlich versehen, in der festgeschlossenen Eischale zu, das Säugethier im Innern des mütterlichen Körpers, gegen alle Unbill sorgfältig geschützt, von Flüssigkeit durchtränkt und umgeben. Von beiden kann man nicht



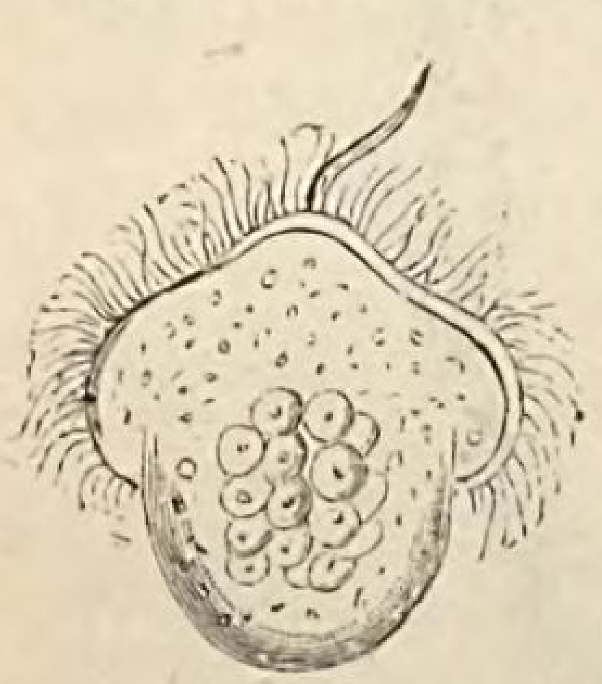
Geiselgarneele (Penaeus semisulcatus).
A ausgewachsen, B Mysisstadium, C Zoëa, D Nauplius desselben.

mit Unrecht sagen, daß sie während ihres Embryonallebens Wasserthiere sind, ja sein müssen; wenn sie die Wiege verlassen, sind sie bereits gestärkt gegen die Einflüsse des Luftlebens. Anders natürlich im Wasser; hier bedarf es kaum einer schützenden Hülle für den Embryo; alle Entwickelungsstufen können sich frei im Wasser ausbilden, ja sie vermögen sich selbst zu ernähren, weil das Wasser, wie unten gezeigt werden soll, ungemein reich ist an mikroskopischer, auch den kleinsten Larven leicht zugänglicher Nahrung. So erklärt sich die wunderbare Thatsache, daß alle die embryonalen Entwickelungsstufen, welche bei den höhern Thieren innerhalb des dotterreichen Eies oder im Mutterleib so kunstvoll geschützt und ernährt werden, in der niedern Thierwelt des Wassers

als selbständige Wesen sich tummeln, vor unsern Augen sich verwandeln und die Geheimnisse ihres Werdens in reizender Klarheit offenbaren. Freilich ist es oft schwer, die zusammengehörige Reihe von Larven zu entdecken, denn begreiflicherweise herrscht zwischen den ersten Larvenstadien und dem geschlechtsreifen Thier oft eine ungeheuere Verschiedenheit, und nicht wenige Larvenzustände sind früher als selbständige Arten beschrieben worden.

Die Krustenthiere sind besonders geeignet, den Anfänger mit der Verschiedenheit der Larvenzustände bei niedern Thieren bekannt zu machen. A von den auf S. 305 stehenden Figuren ist eine Geiselgarneele der Gattung Penaeus, welche im Mittelländischen und andern warmen Meeren verbreitet ist, ein hochorganisirter Krebs mit zahlreichen, verschiedenen Leibesabschnitten und Gliedmaßen; D ist das erste Larvenstadium desselben nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, ein winziges, hier vergrößertes Geschöpf mit unvollkommenen innern Organen, einem unpaaren, sitzenden Stirnauge und drei Paaren gegliederter und gespaltener Füße. Man hat diese Larvenform Nauplius genannt; die meisten Krustenthiere, namentlich die niedrigern Ordnungen, verlassen in dieser Gestalt das Ei. Der Nauplius schwimmt mit Hülfe seiner drei Gliedmaßenpaare frei umher, ernährt sich, wächst und wirft endlich die Haut ab, um aus derselben als vollkommeneres Wesen, als sog. Zoëa in der Form C, zu schlüpfen. Diese besitzt bereits eine größere Zahl von Gliedmaßen, und an dem vorher ungegliederten Leib ist ein hinterer Anhang, das Abdomen, hervorgewachsen, welches in einer Gabel endigt. Nach einer abermaligen Größenzunahme und wiederholter Häutung entsteht die Form B, das sog. Mysis- oder Schizopodenstadium, mit sieben Paar Beinen hinter den Mundgliedmaßen am vordern Körperabschnitt, zwei gestielten Augen und einem bereits gegliederten, wenn auch noch gliedmaßenlosen Abdomen, welches hauptsächlich zur Bewegung dient. Diese Larvenform gleicht schon mehr dem ausgebildeten Thier, bedarf aber noch des Wachsthums und mehrfacher Häutungen, um endlich das Ende der Entwickelung, die Form A, zu erreichen, welche sich namentlich durch den Besitz besonderer Kiemenanhänge und Gliedmaßen am Abdomen von ihr unterscheidet.

Alle wenig beweglichen oder festsitzenden wirbellosen Wasserthiere, wie Muscheln, Polypen, Korallen u. a., verlassen das Ei als frei umherschwimmende Larven, welche nicht die geringste Aehnlichkeit mit den geschlechtsreifen Thieren besitzen, wie die hier abgebildete Larve der gemeinen Herzmuschel (Cardium) deutlich zeigt. Diese Thatsache ist für die Existenz jener im Alter festsitzenden Thiere von vitaler Bedeutung, da ohne sie eine wirksame Ortsveränderung und Verbreitung unmöglich wäre. Den größten Unterschied zwischen Larve und ausgebildetem Thier finden wir wol bei den Seesternen, Seeigeln und verwandten Geschöpfen. Der ausgebildete Seestern ist ein radiär oder strahlenförmig gebautes Thier mit einem mittlern Stück und fünf völlig gleich gebildeten Armen, welches sich durch eigenthümliche, von einem innern Wassergefäßsystem aus schwellbare Saugfüßchen langsam am Boden oder an Steinen hinbewegt. Die aus dem Ei schlüpfende Larve ist ein kleines, seitlich symmetrisch gebautes, höchst einfaches Thier, besetzt mit Leisten von flimmernden Haaren, durch deren Schlagen es sich frei im Wasser umhertummelt.



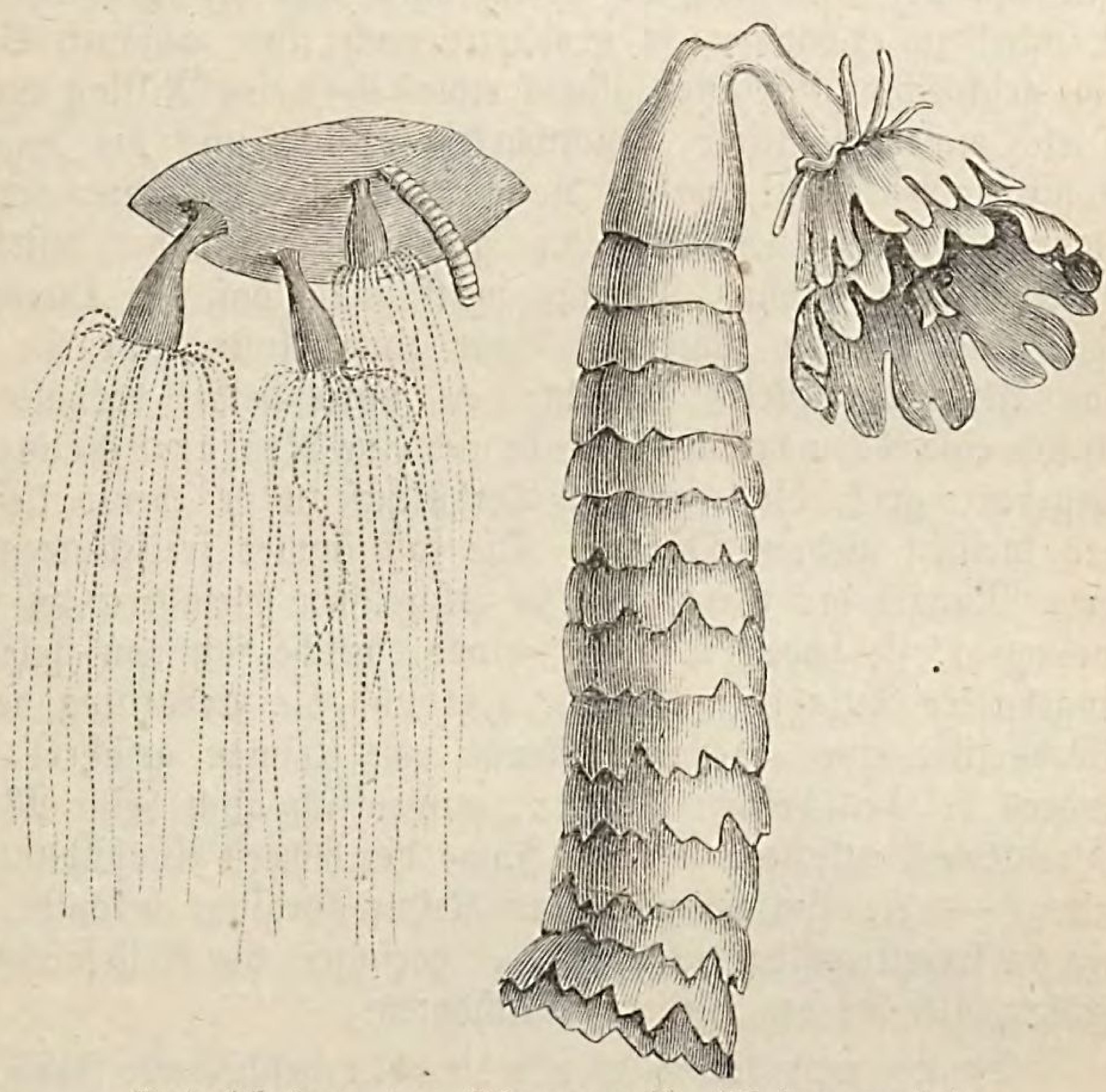
Larve der Herzmuschel, vergrößert.

Die Existenz zahlreicher freilebender Embryonen in der niedern Thierwelt bringt eine Mannichfaltigkeit lebender Gestalten im Wasser hervor, die jeder Beschreibung spottet. Sie ist weit größer als bei den Wirbelthieren und Insekten, obwol die Zahl der von letztern beschriebenen Arten die aller bekannt gewordenen niedern Thierarten (etwa 30000) bei weitem übertrifft. Dazu kommt noch, daß unter den niedern Wesen des Wassers die Unter-

schiede in der Organisation auch der ausgebildeten Thiere unendlich viel größer sind als bei den höhern. Ein Unterschied wie zwischen Krebs und Polyp oder Tintenfisch und Infusorium existirt bei den Land- und Luftthieren nicht.

Nicht genug aber, daß jede Art zahlreiche freie Larvenstadien durchläuft, die Mannichfaltigkeit der Gestalten wird auch noch durch Einrichtungen vermehrt, wie der sog. Generationswechsel, welche bei höhern Thieren so gut wie unbekannt sind.

Unter Generationswechsel (im Jahre 1819 von dem Dichter Chamisso bei den Salpen entdeckt) versteht man im allgemeinen, daß die Geschlechtsthiere einer Art aus befruchteten Eiern eine Generation erzeugen, welche ihr ganzes Leben hindurch von den Aeltern verschieden ist. Diese Generation — nicht ganz passend Ammen genannt — vermehrt sich aber auf ungeschlechtlichem Wege und bringt so entweder Thiere hervor, welche der ersten geschlechtlichen Generation gleichen, oder sie erzeugt eine zweite, anders gestaltete Generation von Ammen, bis schließlich früher oder später die Reihe der Formen zu dem Ausgangspunkte zurückkehrt. Einen sehr einfachen und hübschen Fall von Generationswechsel bietet die gemeine Ohrenqualle und die ihr nächstverwandten Arten, welcher zuerst durch Steenstrup bekannt wurde. Aus dem befruchteten Ei der Qualle, der Geschlechtsgeneration, entwickelt sich ein winziger, mit Wimpern im Wasser umherschwärmender Embryo, der sich bald festsetzt und zu einem kleinen, mit zahlreichen Fangfäden oder Tentakeln versehenen Polypen (Scyphistoma) wird. Dieser kann sich durch Knospung vermehren, oder er bleibt einzeln und behält den Winter hindurch seine Gestalt. Im Frühling nimmt er an Größe zu und beginnt sich der Quere nach in eine Anzahl zunächst unvollständig getrennter, glockenförmiger Körper zu theilen (Strobilastadium); diese letztern lösen sich eins nach dem andern ab, kehren sich um und schwimmen als kleine Quallen (Ephyra) davon, während der Polyp noch eine Zeit lang fortfährt, auf die angegebene ungeschlechtliche Weise neue Ephyra hervorzubringen, bis er endlich abstirbt. Die Ephyra entwickelt sich im Laufe des Sommers zur geschlechtsreifen Qualle. Hier ist also der Polyp oder das Scyphistomastadium die ungeschlechtliche oder Ammengeneration; die geschlechtliche Generation ist im vorliegenden Falle die größere, mehr hervortretende. Es gibt jedoch auch zahlreiche Fälle von Generationswechsel, namentlich bei polypenartigen Thieren, wo die ungeschlechtliche, einen verzweigten Thierstock bildende Generation weitaus die hervorragendere ist. Im speciellen Theil werden wir noch weitere complicirtere Fälle von Generationswechsel kennen lernen; genau genommen kommt der letztere übrigens überall da vor, wo eine ungeschlechtliche Vermehrung stattfindet. Es ist nämlich eine für die Erkenntniß des



Entwickelung der Ohrenqualle (Medusa aurita).
Links drei Scyphistoma und eine Strobila, rechts eine Strobila und zwei der Ablösung nahe Ephyra, vergrößert.

organischen Lebens höchst wichtige Thatsache, daß sowol bei Pflanzen wie niedern Thieren die ungeschlechtliche Vermehrung niemals allein auftritt, sondern daß — soll anders die Art erhalten bleiben — früher oder später nach einer Reihe ungeschlechtlich erzeugter Generationen eine geschlechtliche Vermehrung folgen muß. Die dann auftretenden Geschlechtsthiere sind fast immer mehr oder weniger von den geschlechtslosen verschieden — der Begriff des Generationswechsels findet also hier seine Anwendung, und diese erscheint als eine der weitverbreitetsten Einrichtungen in der niedern Thierwelt.

Bevor wir die allgemeine Besprechung der Fortpflanzung und Entwickelung der niedern Thierwelt beenden, müssen wir noch die ungeheuere Fruchtbarkeit erwähnen, welche sich bei den meisten wirbellosen Wasserthieren, namentlich bei den langsam beweglichen und festsitzenden, findet. Um nur ein Beispiel zu erwähnen, so producirt nach einer genauen Schätzung von Möbius eine geschlechtsreife Auster jährlich etwas über eine Million ausschwärmender Larven. Diese außerordentliche Fruchtbarkeit erklärt uns die unendliche Fülle mikroskopischer Lebewesen, welche die oberflächlichen Schichten des Meeres zu gewissen Jahreszeiten erfüllen, ist aber gleichzeitig eins der besten Zeichen unvollkommener Organisation. Möbius weist nach, daß im Durchschnitt von der ganzen, eine Million zählenden Brut einer Auster nur ein einziges Individuum das Alter der Reife erreicht; er unterscheidet deshalb mit Recht bei der Auster eine Keimfruchtbarkeit und eine Reifefruchtbarkeit. Die erstere ist ungeheuer groß, die letztere im Verhältniß zu ihr ebenso klein; und so ist es bei den meisten niedern Thieren. Die fast immer freilebenden Embryonen sind bei dem Mangel der Brutpflege so zahlreichen Gefahren im Kampfe ums Dasein ausgesetzt, sie haben so viele Feinde, welche sich von ihnen ernähren, daß eine ungeheuere Anzahl zu Grunde geht und die Erhaltung der Art nur durch die Production einer enormen Menge von Keimen gesichert werden kann. Ganz anders bei den höhern Thieren, namentlich auch beim Menschen, wo die weit entwickelte Brutpflege — eine Folge der höhern Ausbildung der geistigen Fähigkeiten — die sich entwickelnden Keime sorgsam beschützt. Bei ihnen ist daher die Keimfruchtbarkeit zwar viel geringer, die Reifefruchtbarkeit aber ungleich größer als bei den niedern Geschöpfen.

Ebenso weit verbreitet wie die oben geschilderte Fähigkeit der Reproduction verloren gegangener Theile und ebenfalls in weit höherm Grade ausgebildet als bei den Land- und Luftbewohnern sind bei den niedern Thieren jene oft so räthselhaften Schlafzustände, welche gestatten, daß ein organisches Wesen ohne Nahrung, sei es eingetrocknet oder zu einer harten Masse gefroren, lange Zeit ausharre ohne Lebenszeichen, aber mit der Fähigkeit, unter günstigen Bedingungen jederzeit wieder zum Leben zu erwachen. Die meisten mikroskopischen Thiere des Wassers, wie Räderthiere und Infusorien, ziehen sich beim Austrocknen ihrer Wohnorte zu einem möglichst kleinen, kugelförmigen Körper zusammen; viele umgeben sich außerdem mit einer festern Haut und vermögen so wochen-, monate-, ja jahrelang in einem leblosen (sog. anabiotischen) Zustande zu existiren.

Von Schlafzuständen größerer Geschöpfe sind wol die bemerkenswerthesten bei Wüstenschnecken und einem kleinen Rundwurm, dem Weizenälchen, bekannt geworden. Erstere, welche in regenarmen Gegenden den dürftigen Flechtenbesatz der Felsen abkratzen, können bei völliger Trockenheit sich weit in ihre Gehäuse zurückziehen und nachweislich jahrelang im Schlaf zubringen; letzteres, das Weizenälchen (Anguillula tritici), ein mikroskopisch kleines, fadenförmiges, dem Spulwurm verwandtes Thier, lebt zu mehrern im Innern der sog. Gichtkörner des Weizens. Fällt ein solches Korn auf den feuchten Boden, so erweicht es; die vorher völlig zu einer weißen,

faserigen Masse eingetrockneten Aelchen werden lebendig, verbreiten sich im Boden und kriechen nach und nach an jungen Weizenpflanzen in die Höhe, bis sie in die Weizenblüte gelangen und sich hier in den Fruchtknoten einbohren. Dieser schwillt wie eine Galle an, die Würmer werden geschlechtsreif, erzeugen Eier und aus diesen Junge, welche nach dem Absterben der Alten in dem mittlerweile zum Gichtkorn umgebildeten Fruchtknoten im Schlafzustande verbleiben. Das Weizenälchen wurde zuerst 1743 von Needham entdeckt. Dieser gab Gichtkörner an Baker, welcher einige davon nach 27 Jahren öffnete und die eingetrockneten Würmer durch Wasser wieder belebte. Die Beobachtungen der genannten Forscher sind seitdem oft und immer mit demselben Erfolg wiederholt. Aehnliche kleine Rundwürmer finden sich auch in andern Pflanzen, z. B. dem Klee.

Schon bei Amphibien und Fischen sahen wir, daß hartgefrorene Thiere nach langsamem Aufthauen weiterleben; es ist daher begreiflich, daß Aehnliches auch bei niedern Thieren vorkommt. Romanes beobachtete, daß Quallen (Aurelia aurita) fest zu einem soliden Stück Seewassereis froren, wobei ihr Gallertgewebe von zahlreichen Eiskrystallen durchsetzt war; nach völligem Aufthauen begannen diese Thiere fast ebenso lebhaft wie vorher wieder ihre rythmischen Schwimmbewegungen.

Die Schlafzustände in der niedern Thierwelt, fast ebenso häufig wie bei den Pflanzen, sind von unschätzbarer Bedeutung für die Erhaltung des organischen Lebens auf der Erde. Nur dadurch, daß thätiges Leben sich für eine Zeit lang in ruhendes, aber widerstandsfähigeres Leben verwandeln kann, vermögen Organismen unter fast allen Verhältnissen der Temperatur und des Feuchtigkeitsgrades auf der Erde auszudauern. Aus irgendwelchen Ursachen werden verödete Plätze unsers Planeten durch schlafende Keime, welche der Wind herbeiführt, schnell wieder mit jenen niedern Wesen bevölkert, deren Dasein die Grundbedingung für das Leben aller höhern Organismen ist.

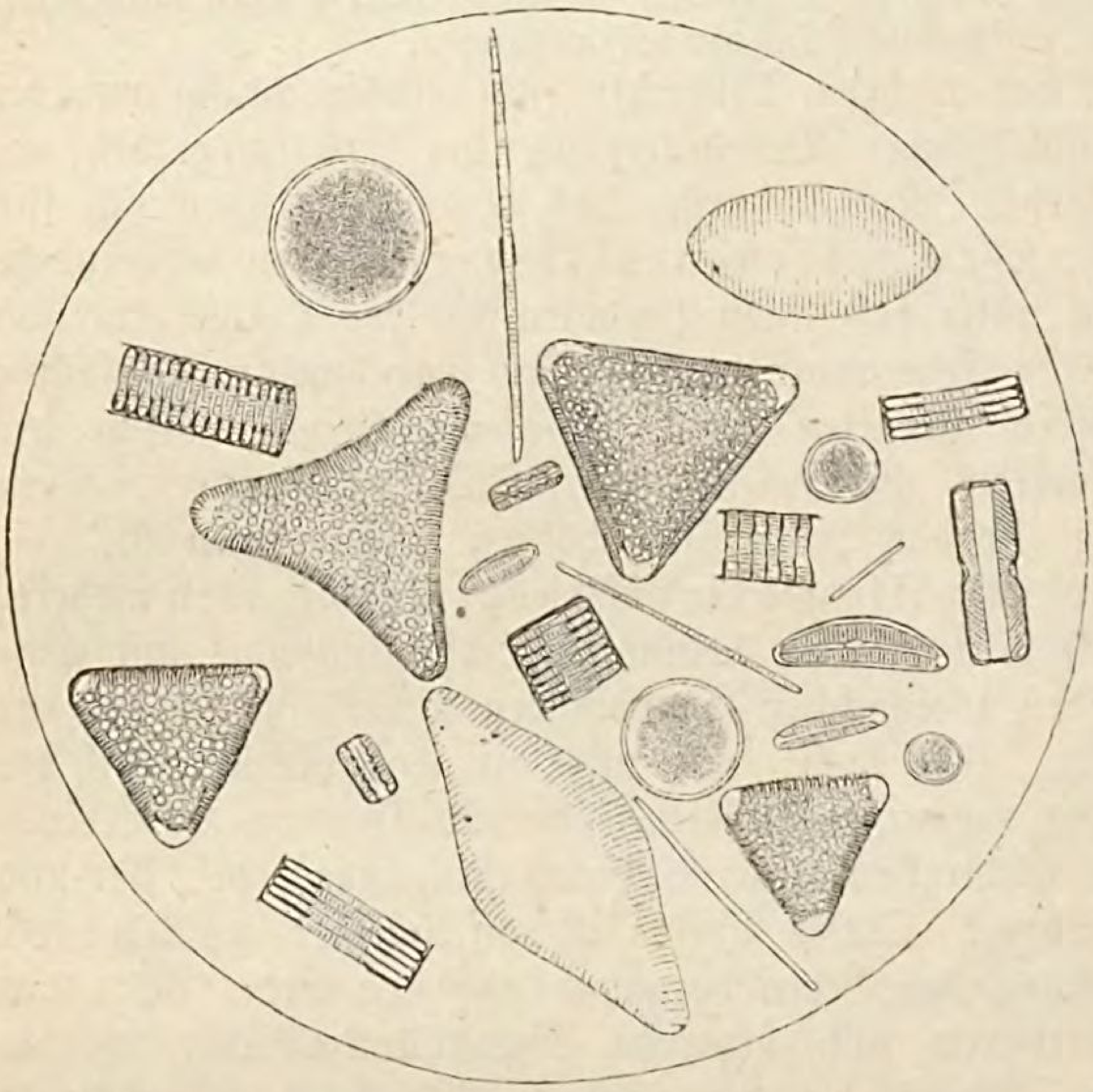
Die Ernährungsverhältnisse und die Lebensgewohnheiten niederer Wasserthiere sind leider noch weit weniger bekannt als die Anatomie und Entwickelungsgeschichte, und in den zoologischen Handbüchern werden sie so gut wie mit Stillschweigen übergangen. Und doch! was nützt die genaueste Kenntniß der Form und Entwickelung eines organischen Wesens ohne Wissen von der Lebensweise desselben und von der wichtigsten seiner Existenzbedingungen, der Art und dem Vorkommen seiner Nahrung? Dieses Wissen ist von enormer, unschätzbarer Wichtigkeit für die Erforschung der Lebensvorgänge auf der Erde. Die auf den ersten Blick so wunderbaren und bizarren Eigenthümlichkeiten in der äußern Gestalt wirbelloser Thiere, die von höhern Wesen so abweichende Lage und Bildung ihrer innern Organe — sie können nur begriffen werden aus der Umgebung des Thiers und seinen Beziehungen zu derselben. Wie vermag eine Auster zu leben ohne Bewegung, ohne Augen, ohne Mundtheile und Zähne? Wovon lebt eine Bohrmuschel in ihrer Steinhöhle, welche sie niemals wieder verlassen kann und welche ihr Grab wird? Wie war es möglich, daß aus einer mikroskopisch kleinen Larve, einem mit Flimmerhaaren besetzten Zellhaufen, im Laufe der Zeit ein vielfach verzweigter, mächtiger Korallenstock wurde, eine Colonie von Thieren, deren Verdauungs- und Kreislauforgane aus nichts weiter bestehen als einem verzweigten Schlauch mit einer von Tentakeln umstellten Mundöffnung? Versuchen wir diese Fragen zu beantworten durch eine Betrachtung der im Wasser, also namentlich im Meere, vorhandenen Nahrung.

Wie die höhern Thiere, so ernähren sich auch die niedern entweder von Pflanzen oder von Thieren. Ihre Nahrungsthiere sind aber nun selten Angehörige der höhern Thierklassen, wie z. B. bei den größern Tintenfischarten, welche Fische verzehren, oder bei den Parasiten, welche im Innern von

Wirbelthieren leben. In der Regel bilden kleinere wirbellose Thiere die Nahrung der größern und diese selbst dienen Fischen und Walen zur Speise. Alle Wasserbewohner ohne Ausnahme sind aber schließlich in ihrer Existenz von der im Wasser vorhandenen Pflanzennahrung abhängig, und mindestens die Hälfte von ihnen muß direct von dieser zehren.

Die Pflanzenmasse des Meeres läßt sich nach ihrer Vertheilung im Meer in drei Gruppen theilen.

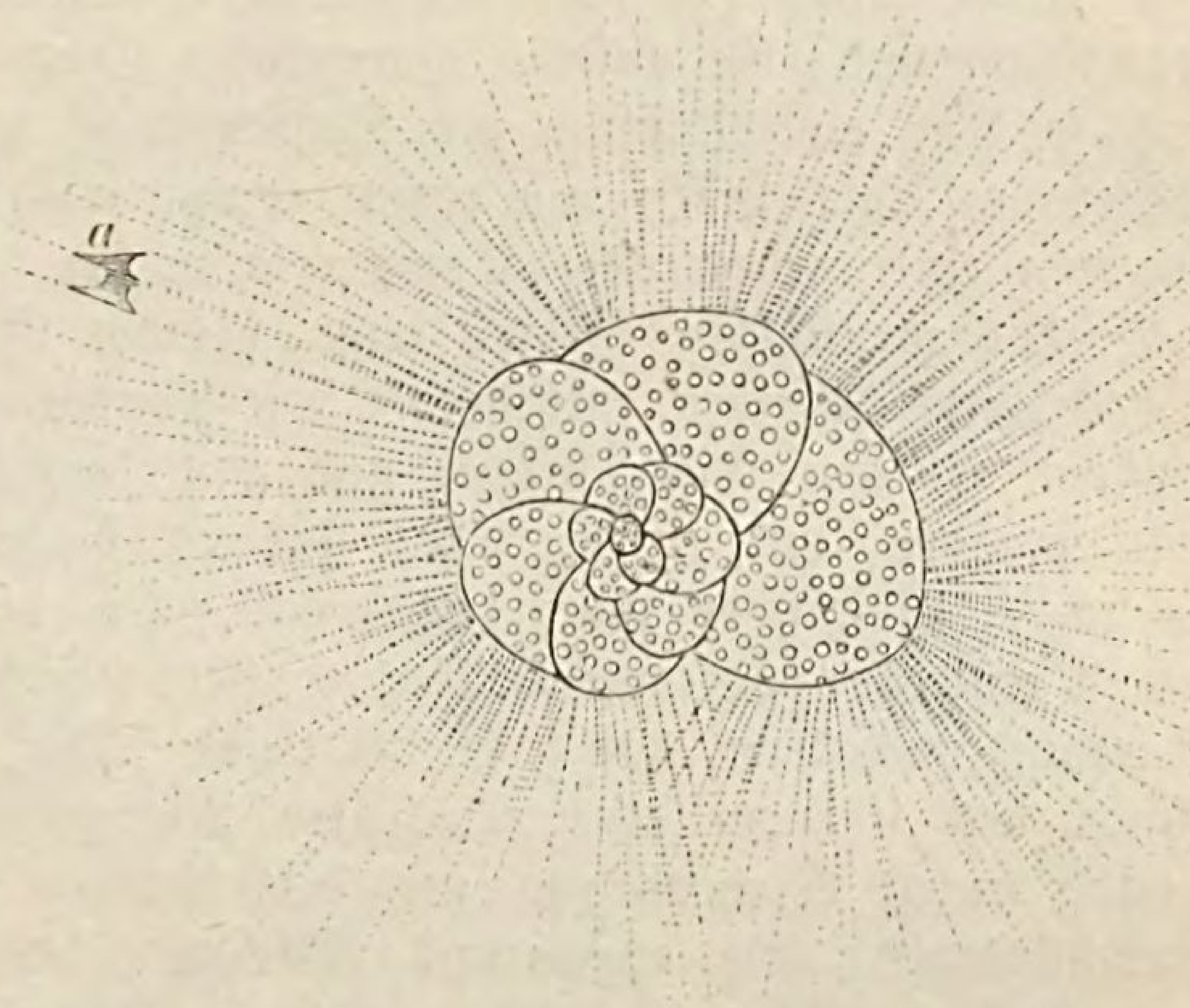
1. Pflanzen der flachen Küstenränder. Dies sind namentlich festsitzende Seegräser, Tange und andere Algen in ungeheuerer Mannichfaltigkeit und in einer Gesammtmasse, welche diejenigen des Festlandes bei weitem übertrifft. Man braucht nur an die Tausende von Quadratmeilen bedeckenden submarinen Tangwälder oder die hierher zu rechnenden gleichgroßen, schwimmenden Sargassowiesen des Oceans zu erinnern. Hier entwickelt sich, namentlich in der heißen Zone, das reichste Thierleben, welches auf der Erde beobachtet werden kann, eine staunenswerthe Ueppigkeit und Mannichfaltigkeit der Gestalten. Wie auf dem Festlande zahlreiche Insekten, Vögel und Säugethiere die Aufgabe haben, die Pflanzen desselben in den thierischen Stoffwechsel überzuführen, so bewegen sich hier zwischen Seegräsern und Algen zahllose Kruster und namentlich Schnecken, mit derselben Arbeit beschäftigt. Doch wird dieselbe ihnen wesentlich leichter gemacht als den Luftthieren, denn fast niemals sind Wasserpflanzen so fest und hart gefügt wie Luftpflanzen, und es genügen weit einfachere Freßwerkzeuge und ein weit geringerer Verbrauch von Muskelkraft. Diese eine Thatsache erklärt schon manche Einrichtungen in den Freßwerkzeugen niederer Wasserthiere, welche wir im speciellen Theil genauer werden kennen lernen.



Diatomeen aus dem Meere bei Spitzbergen, etwa 200 mal vergrößert.

2. Pflanzen des freien Wassers und der Meeresoberfläche (pelagische Pflanzen). Diese treten, abgesehen von den schon besprochenen Sargassowiesen, in zwei Formen auf: zunächst als lebende, frei schwimmende, meist mikroskopische Algen, welche in Milliarden von Individuen große Strecken namentlich der hohen See in einer Weise erfüllen, daß das Wasser eine grüne, rothe oder bräunliche Farbe annimmt. Die wichtigsten Formen dieser mikroskopischen, pelagischen Flora sind die Stäbchenalgen oder Diatomeen mit ihrem zierlichen Kieselpanzer, von denen namentlich in den nordischen Meeren indirect fast das gesammte Thierleben abhängig ist. Die zweite Art pelagischer Pflanzennahrung besteht in sog. pflanzlichem Detritus, mikroskopischen Bruchstücken abgestorbener Pflanzen, welche bei fast gleichem specifischen Gewicht mit dem Wasser in diesem in ungeheuerer Menge suspendirt sind, und zwar vorzugsweise in unmittelbarer Nähe der Küste, wo der Wellenschlag sie aus vermoderten Pflanzen bildet und zugleich in fortdauernder Bewegung erhält, während sie weiter ins Meer hinaus nach und nach sinken, um schließlich auf den Meeresboden hinabzufallen.

Die Existenz der frei schwebenden, mikroskopischen Pflanzennahrung im Wasser findet in der Luft nicht ihresgleichen; hier fallen wegen des großen Unterschieds im specifischen Gewicht auch sehr kleine organische Theilchen bald zu Boden und die Luft macht überhaupt das Leben zahlreicher mikroskopischer Geschöpfe unmöglich. So erklären sich zwei der wichtigsten Unterschiede im Leben und Bau der Luft- und Wasserthiere. Zunächst vermögen im Wasser viel mehr kleine thierische Wesen zu leben, weil dasselbe einen viel größern Reichthum mikroskopischer Nahrung enthält als die Luft. Zweitens bedürfen zahllose Wasserthiere gar keiner Organe zum Aufsuchen der Nahrung; das bewegte Wasser führt ihnen vielmehr zahlreiche, in ihm suspendirte Nahrungstheile zu, und das Thier hat nur nöthig, die vorbeischwimmenden Theile zu ergreifen. Wie die Landpflanzen ruhig im Boden wurzeln, ohne Bewegung, denn der Wind führt ihnen Kohlensäure für die Blätter zu und die Wasserströmung im Boden gelöste Nahrung für die Wurzel, ebenso sind Tausende von Polypen im Meer festgewachsen, Tausende von Muscheln bilden bewegungslose Bänke auf Untiefen oder an Felswänden, die Bohrmuschel sitzt in dem vom Wasser umspülten Stein, alle bewegungslos der fein vertheilten organischen Nahrung harrend, welche unfehlbar an ihnen vorüberkommen muß. Die Polypen haben empfindliche Tentakel zum Ergreifen der daran stoßenden Nahrungstheile; die Muscheln besitzen von der Oeffnung ihrer Schale bis zum Munde eine mit beständig schlagenden Flimmerhaaren besetzte Straße, welche zugleich mit dem zum Athmen dienenden Wasser die mikroskopische Nahrung sicher zum Munde leitet. Was bedürfen solche Wesen noch der Gliedmaßen, der Augen oder Ohren, der Zähne, welche den meisten Luftthieren unentbehrlich sind, ihre Nahrung zu suchen und zu verarbeiten?



Eine Foraminifere (Rotalia), vergrößert, mit ihren Scheinfüßen bei a ein Nahrungstheilchen umfließend.

3. Pflanzennahrung des Meeresbodens. Auch in den größten Tiefen des Oceans ist noch thierisches Leben; am Schluß dieses Bandes ist dasselbe besonders und ausführlich behandelt. Da die Lichtstrahlen nicht weiter als etwa 500 Mt. ins Wasser eindringen, so kann es keine lebenden Pflanzen am Meeresgrunde geben; alle dort befindliche organische Nahrung muß aus niedergesunkenem, pflanzlichem oder thierischem Detritus bestehen. Derselbe tritt meist vermengt mit sehr fein vertheilten anorganischen Bruchstücken auf und bildet mit ihnen einen sehr feinen, weißlichen, grauen oder schwärzlichen Schlamm. In diesem Schlick nun wühlen zahlreiche wirbellose Thiere, ausgestattet mit Mundtheilen, welche zur Aufnahme feiner organischer Theile geeignet sind. Thiere mit Flimmerapparaten zum Herbeistrudeln der Nahrung scheinen hier aber in den größten Tiefen weniger vertreten, weil die Strömung des Wassers fehlt; an ihrer Stelle verschlingen wahrscheinlich zahlreiche Ringelwürmer u. a. große Mengen von Schlamm, wie der Regenwurm auf dem Lande, um die darin befindlichen genießbaren Theile zu verdauen. Zu ihnen gesellen sich jene einfach gebauten, nur aus lebendem Protoplasma bestehenden und doch mit so zierlichen Schalen versehenen Wurzelfüßer, die Foraminiferen, welche in ruhigem Wasser ihre sog. Scheinfüße, Fortsätze ihres protoplasmatischen Leibes, ausstrecken und kleine Nahrungstheilchen damit umschließen, um sie sofort außerhalb der Schale zu verdauen.

Schon bei der Besprechung der Weißfische (Bd. II, Abth. 1, S. 447 dieses Werkes) habe ich auf den Unterschied aufmerksam gemacht, welcher zwischen den Ernährungs- und Lebensverhältnissen der Meer- und Süßwasserfische besteht. Auch

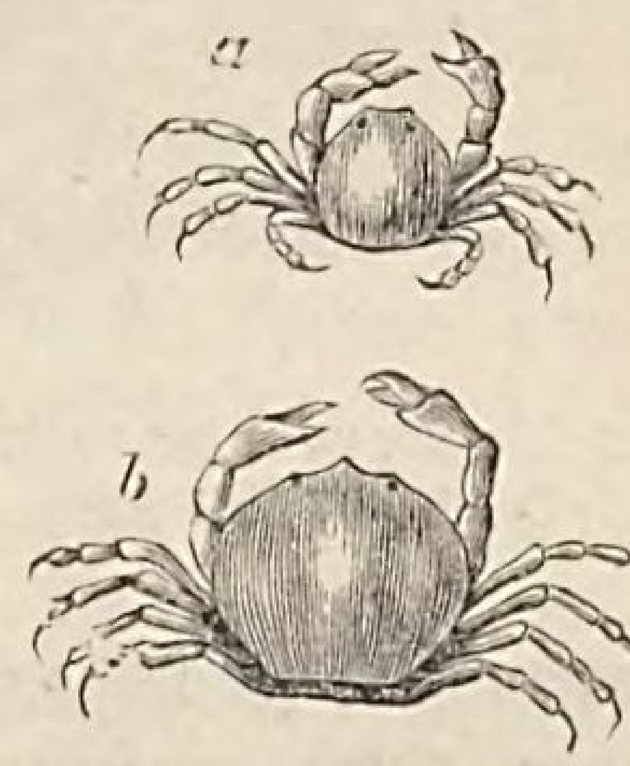
bei den wirbellosen Thieren besteht ein solcher Unterschied, obwol er geringer ist und weniger auffallend wie bei den Fischen. Vor allem ist die Mannichfaltigkeit der Gestalten weit geringer im süßen Wasser; ein Thierkreis, die Echinodermen oder Stachelhäuter, fehlt dort ganz und ein anderer, die Cölenteraten, fast ganz. Ferner ist eine sehr auffallende Thatsache, daß die wirbellosen Süßwasserthiere in der Regel in einer weit vollkommenern Gestalt das Ei verlassen als ihre im Salzwasser wohnenden Verwandten. Namentlich findet sich diese noch unerklärte Erscheinung bei höher entwickelten Thieren, wie z. B. dem Krebs, der das Ei in fast fertiger Gestalt verläßt, abweichend von seinem nächsten Verwandten im Meer, dem Hummer; endlich finden wir bei zahlreichen wirbellosen Thieren des süßen Wassers aus begreiflichen Gründen Anfänge zur Luftathmung, z. B. bei den Schlammschnecken. Man kann daher auch in Bezug auf die wirbellosen Thiere den Satz aufstellen, daß das Leben im süßen Wasser ein Uebergang vom Wasser- zum Luftleben ist.

Ueber die psychischen Thätigkeiten der niedern Wasserthiere läßt sich begreiflicherweise bei unserer mangelnden Kenntniß wenig sagen; nirgends fehlt uns so sehr ein Maßstab zur Beurtheilung wie auf diesem Gebiet. Da ein höheres geistiges Leben von einem complicirten Bau des Körpers und namentlich von einer bedeutenden Concentration der centralen Nervenmassen, wie sie z. B. das menschliche Gehirn zeigt, bedingt ist, so müssen die meisten niedern Wasserthiere desselben entbehren. Die Concentration des Nervensystems ist am größten bei den Tintenfischen und den kurzschwänzigen, zehnfüßigen Krebsen oder Krabben, und in der That sind bei diesen Thieren Beweise für ein relativ hohes, psychisches Leben beigebracht. Bei den meisten übrigen niedern Thieren ist entweder das centrale Nervensystem überhaupt sehr gering entwickelt oder so wenig concentrirt, daß z. B. bei einem Thier, wie der Regenwurm, jeder Abschnitt des Körpers einen centralen Nervenknoten, ein Gehirn für sich hat, freilich durch Nervenfasern mit den übrigen verbunden, aber von so großer Selbständigkeit, daß abgetrennte Abschnitte des Körpers noch lange fortleben.

Erklärte sich schon die niedrigere Organisation der wirbellosen Wasserbewohner als nothwendige Folge des Wasserlebens, namentlich aus der Leichtigkeit der Ernährung, so begreift man auch aus denselben Gründen, daß eins der besten Zeichen hoher Lebensstufe, die Bildung von Familien und Staaten, welche auf einer gegenseitigen, mehr oder weniger bewußten Unterstützung der Individuen einer Art zum Zweck der Lebenserhaltung beruht, im Wasser gänzlich fehlt. Der crasseste Egoismus herrscht hier zwischen Wesen gleicher Art, und kaum trägt ein Thier, wenn es die Kraft und Fähigkeit dazu besitzt, Bedenken, seinesgleichen, ja seine eigene Brut zu verzehren. Um so interessanter sind zahlreiche, erst in neuester Zeit bekannt gewordene Beispiele von dem regelmäßigen Zusammenleben wirbelloser Wasserthiere, welche ganz verschiedenen Klassen, ja verschiedenen Thierkreisen angehören, wie Krebs und Polyp.

Als das schönste und am leichtesten zu beobachtende Beispiel dieser Art führe ich hier den Einsiedler- oder Bernhardinerkrebs an, jenes merkwürdige Geschöpf, welches seinen weichen Hinterleib in einer leeren Schneckenschale birgt und mit dieser occupirten Wohnung umherzieht, um in ihrem Schutz lebende Beute anzugreifen. Eine im Mittelmeer, namentlich bei Neapel, häufige Art Einsiedlerkrebs (Pagurus Prideauxii) trägt auf seiner Schneckenschale, meistens in der Nähe der Mündung, beständig eine prächtig gefärbte Seerose, die Actinia palliata. Nach den sorgfältigen Beobachtungen von Wortley und Eisig leben Krebs und Seerose in einem engen Freundschaftsverhält-

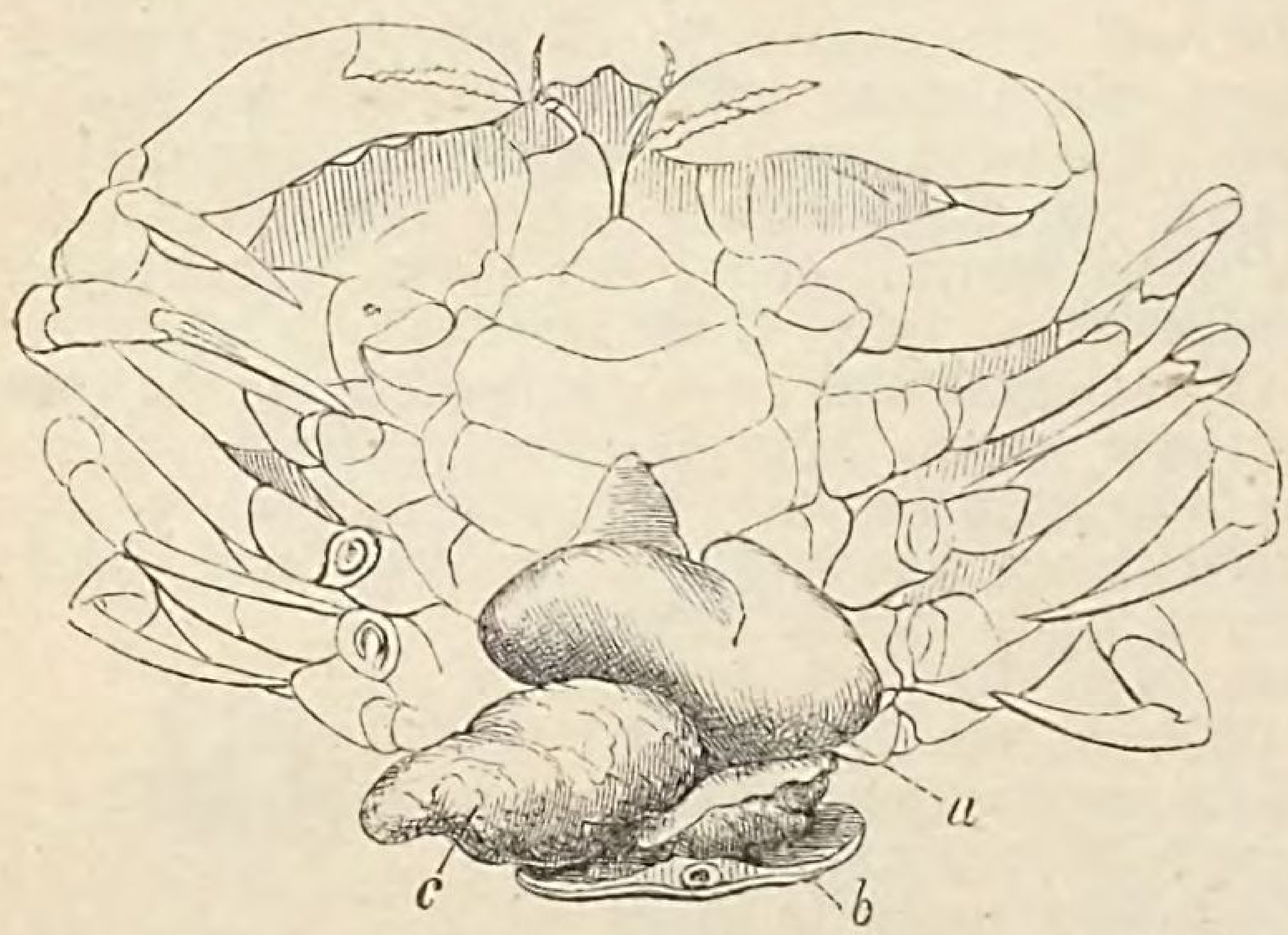
niß. Hat ersterer eine Beute gefangen, so reicht er nicht selten seiner Gefährtin Stücke davon mit den Scheren zu, und diese empfängt sie als einen ihr rechtlich zukommenden Tribut; zuweilen nimmt sie sich denselben auch freiwillig aus den Scheren ihres Freundes. Letzterer ist ängstlich besorgt um seine Gefährtin, denn wenn seine zunehmende Größe ihn zwingt, sein Haus zu verlassen und eine neue geräumigere Wohnung zu beziehen, so löst er die Actinie sorgfältig mit den Scheren von der alten Schale los und setzt sie auf die neu bezogene, was jene sich ohne den geringsten Widerstand gefallen läßt, ja das sonst so empfindliche Thier zieht dabei nicht einmal seine Tentakel ein. Sie vergilt auch dem Krebs seine Sorgfalt reichlich, indem sie ihn durch die brennenden Nesselkapseln, mit denen ihre Arme besetzt sind, gegen die Angriffe von Fischen und Tintenfischen schützt, welche nicht wagen, einen mit einer Actinie besetzten Krebs anzufallen. Bei Neapel lebt noch eine größere Art Einsiedlerkrebs (Pagurus callidus) in den Schalen von Murex und Cassis, und auch dieser hat eine Actinie (Sagartia parasitica) zur Freundin. An dieser innigen Gemeinschaft nehmen übrigens noch andere Thiere theil. Neben dem Einsiedlerkrebs hausen nicht selten in der Schneckenschale noch ein 3—4 Ctm. langer Wurm (Nereis), eine 1 Ctm. lange Muschel (Crepidula) und ein Flohkrebs, während die äußere Wand des Gehäuses fast immer mit einer Colonie kleiner Polypen (Hydractinia) besetzt ist und auf dem vorragenden Körpertheil des Krebses zuweilen ein oder mehrere kleine Seepocken (Balanus) sich ansiedeln. Auf diese Weise entsteht eine kleine herumwandelnde Lebensgemeinde von vier bis sechs Thierarten aus vier verschiedenen Thierkreisen in der verlassenen Schale einer siebenten Art. Alle diese Wesen zehren gewissermaßen an einer gemeinsamen Tafel und unterstützen sich häufig gegenseitig. Van Beneden hat deshalb für solche und ähnliche Gesellschaften den passenden Namen **Commensalismus**, d. h. Tischgemeinschaft, vorgeschlagen; derselbe ist in ähnlicher Form wie beim Einsiedlerkrebs oder in einfacherer ungemein häufig bei niedern Wasserthieren. Schon im Alterthum waren die **Muschelwächter** (Pinnotheres) bekannt, kleine kurzschwänzige Krebse, von denen verschiedene Arten von der Größe einer Erbse bis zu der einer Haselnuß in den meisten Meeren vorkommen. Diese Thiere leben immer im Innern der Schale lebender Muscheln, zwischen den Kiemenlappen derselben, so der Pinnotheres veterum im Mittelmeer in der Steckmuschel (Pinna nobilis) und der kleinere Pinnotheres pisum in der Nordsee in der Miesmuschel (Mytilus edulis). Wahrscheinlich gewährt die Muschel dem kleinen Krebs Schutz, und dieser läßt ihr dafür die kleinen mikroskopischen Brocken zukommen, welche abfallen, wenn er eine Beute von seinem Versteck aus gefangen hat und in seiner sichern Wohnung verspeist. Semper hat eine kleine Pinnotheresart in dem Innern der sog. Wasserlungen einer ostindischen Holothurie beobachtet; das Thier wandert wahrscheinlich als Larve ein und setzt sich dauernd fest, um von den Nahrungstheilen zu leben, welche mit dem Strom des Athmungswassers in seine Höhle gelangen. Dieser Fall erinnert uns lebhaft an den Fierasfer, jenen merkwürdigen Fisch, der ebenfalls als Einmiether in den Wasserlungen der Holothurien lebt und einen der wenigen Fälle von Commensalismus bei Wirbelthieren vorstellt. Uebrigens ruft der Aufenthalt des Pinnotheres im Innern der Holothurie eine Verbildung der Wasserlunge derselben hervor, und der kleine Krebs selbst wird mit der Zeit blind, indem der Stirnrand des Kopfpanzers über die Augen hin wächst.



Muschelwächter (Pinnotheres pisum); natürliche Größe. a Männchen, b Weibchen.

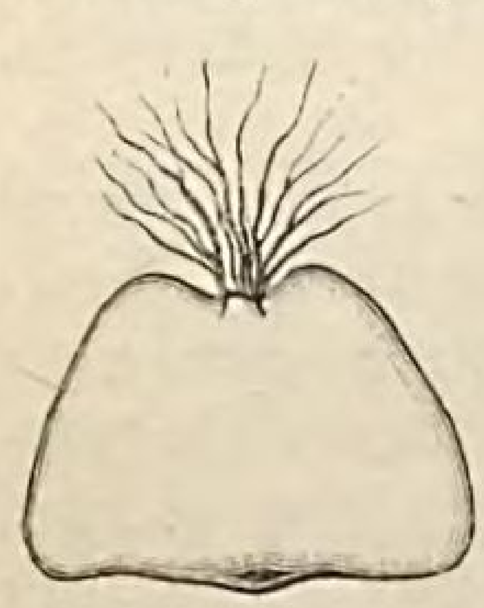
Wer keine Gelegenheit hat, Fälle, wie die aufgeführten, am Meer zu beobachten, findet auch bei der Beobachtung eines Süßwasseraquariums Gelegenheit, Vergesellschaftungen niederer Thiere zu studiren. Mehr als einmal habe ich gesehen, wie der kleine grüne Armpolyp oder sein Vetter, der robustere braune, seinen Platz an Pflanzen oder der Glaswand mit der Schale einer träge umherkriechenden Sumpfschnecke (Paludina vivipara) vertauscht, auf welche Weise er größere Gebiete nach Nahrung durchsuchen kann. Oder man sieht einen kleinen Süßwasserschwamm (Spongilla fluviatilis) angesiedelt auf der Wohnung einer Eintagsfliegenlarve, welche Wohnung selbst wieder aufs zierlichste aus leeren Schneckenschalen zusammengefügt ist und einem herumwandelnden Museum gleicht.

Noch häufiger als einfache Vergesellschaftung ist in der niedern Thierwelt der echte Parasitismus; ebenfalls ein Zusammenwohnen zweier verschiedener Thierformen, aber immer derart, daß das kleinere Thier sich auf Kosten der Körpertheile des größern ernährt und ihm dadurch in der Mehrzahl der Fälle Schaden zufügt. Die meisten parasitischen niedern Thiere leben auf oder im Innern von Wirbelthieren; ich erinnere nur an jene als Bandwurm, Spulwurm und Trichine bekannten Quälgeister des Menschen. Das Studium solcher Schmarotzer hat ein ganz besonderes Interesse, weil die sonderbaren und abweichenden Lebensbedingungen derselben, namentlich wenn sie im Innern niederer Thiere leben, ihren Körperbau und ihre Entwickelung in einer Weise beeinflussen, wie sie in der Welt freilebender Wesen nicht ihresgleichen findet. Glaubte man doch noch im Anfang dieses Jahrhunderts, daß manche innern Schmarotzer, wie die Finne und der Drehwurm des Schafes, nur erkrankte Theile derjenigen Thiere wären, welche sie beherbergen, keine selbständigen Geschöpfe. Einer unserer bedeutendsten Zoologen, Leuckart, hat allein dem schwierigen Studium der Schmarotzer einen großen Theil seiner Lebensarbeit gewidmet.



Ein Taschenkrebs (von unten gesehen) mit drei Individuen (a, b, c) des Schmarotzerkrebses Sacculina carcini.

Im speciellen Theil wird sich hinreichend Gelegenheit finden, die seltsamen Gestalten der Schmarotzer kennen zu lernen; hier sei ein Beispiel angeführt, um dem Laien eine Vorstellung davon zu geben, wie weit der Uebergang zu einer parasitischen Lebensweise die Körperform eines Thieres zu verändern vermag. Wer bei Ebbe am Nordseestrande entlang wandert, wird bald zahlreiche Individuen einer kurzschwänzigen Krebsart, des gemeinen Taschenkrebses (Carcinus maenas), beobachten und fangen können. Bei nicht wenigen von ihnen wird er unter dem nach unten umgeschlagenen, klappenartigen Schwanzende weiche, unregelmäßig kugelige Klumpen festsitzend antreffen. Es sind Schmarotzer, sog. Sacculina carcini, obwol niemand auf den ersten Blick in diesen formlosen Säcken ein selbständiges lebendes Wesen vermuthet. Versuchen wir einen solchen Schmarotzer aus seinem Verbande mit dem Krebse zu lösen, so finden wir, wie der ungegliederte Sack mit einem Büschel wurzelartig verzweigter, die innern Theile des Krebses umschlingender Fäden an seinem Wohnthier haftet. Diese Fäden führen dem Schmarotzer die Nahrung zu, wie die Wurzel der Pflanze; Mund und Darm fehlen völlig und das Innere des Sackes besteht im wesentlichen nur aus den kolossal entwickelten, zwitterigen Geschlechtsorganen mit ihrem Inhalt. Erst die Entwickelungsgeschichte enthüllt uns, womit wir es zu thun haben. Aus dem Ei entschlüpft eine Larve in der uns schon bekannten Gestalt des Nauplius, welche, mit Darm und Gliederung versehen, als selbständig sich ernährendes Thier umherschwimmt und uns sogleich belehrt, daß wir es in der Sacculina mit einem krebsartigen Thier zu thun haben. Nach verschiedenen Wandlungen während des Larvenstadiums heftet sich endlich der kleine Krebs an den Hinterleib des Taschenkrebses und verwandelt sich unter dem Einflusse der parasitischen Lebensweise in ein Wesen, welches alle höhern Attribute eines thierischen Organismus eingebüßt hat. Eine solche bei


Isolirtes Exemplar von Sacculina carcini mit wurzelartigen Haftfäden.

Schmarotzern häufige Rückbildung anfangs vorhandener Bewegungs- und Empfindungsorgane bezeichnet man als rückschreitende Metamorphose.

Die Stellung der niedern Thierwelt im Haushalte der Natur ist in mehrfacher Beziehung eine sehr wichtige. Zunächst bildet sie die eigentliche Nahrungsquelle der höchsten Wasserthiere, der Fische, wie in der ersten Abtheilung dieses Bandes ausführlicher erörtert ist. Damit sind die niedern Thiere indirect auch die Nahrung zahlloser Seevögel, Wale, Seehunde und Menschen. Wissen wir doch, daß selbst die Existenz eines Culturvolkes, wie des norwegischen, durch das Vorkommen der kleinen Spaltfußkrebse, der Hauptnahrung des Herings im Meer, wesentlich mit bedingt ist (s. Bd. I, Abth. 1, S. 425 und 504 dieses Werkes). Die directen Beziehungen des Menschen zur niedern Thierwelt des Wassers sind freilich bei weitem nicht so eng, wie zu den Wirbelthieren und Insekten, aber doch wichtiger als der Laie gewöhnlich annimmt. Schon auf den italienischen Fischmärkten lernt der Reisende die frutti di mare (Meerfrüchte) kennen, ein buntes Gemisch aller möglichen, wirbellosen Seethiere, welche als Eßwaaren feilgeboten werden, und noch näher dem Aequator würde er beobachten können, wie ganze Strandbevölkerungen fast nur von Schnecken, Muscheln, Krebsen und Stachelhäutern leben, gar nicht zu reden von jenen unter dem Namen Trepang bekannten Holothurien, welche im Malaiischen Archipel und in China als große Delicatesse gelten und einen bedeutenden Handelsartikel bilden. Wir Nordländer begnügen uns mit Flußkrebsen, Garneelen, Hummern, Austern und einigen andern Muschelarten, aber die Krebszucht und künstlichen Austernparks beweisen, wie sehr wir diese Erzeugnisse des Wassers zu schätzen wissen. Endlich liefert uns das Meer den nutzbaren Badeschwamm, die schöne rothe Edelkoralle und die echten Perlen, ein Schmuck schöner als Edelsteine, weil ein lebendiges Wesen ihn hervorgebracht.

Am großartigsten erscheint uns die Gesammtheit der niedern Wasserthiere in ihrer Rückwirkung auf die unbelebte, unorganische Natur. Gebäude, gewaltiger und unvergänglicher als je von Menschenhand entstanden, jene festgefügten Koralleninseln der warmen Meere, sind von kleinen Polypen erbaut; ganze mächtige Schichten der Erdrinde bestehen buchstäblich aus nichts als verkitteten Schalen ausgestorbener Muscheln, und hohe Kreidefelsen erweisen sich bei mikroskopischer Prüfung als Aggregate zerbrochener Gehäuse der Foraminiferen, Geschöpfe von einfachster Organisation. Alle solche Schichten und Felsen waren einstmals Theile des Meeresbodens. Nun nach Jahrtausenden, durch vulkanische Kräfte ins Luftmeer emporgehoben, sind sie uns Beweise für die gewaltigen Lebenskräfte, welche seit den ältesten Zeiten der Erdgeschichte unter dem öden Spiegel des scheinbar leblosen Meeres verborgen waren. Dieselben Kräfte wirken noch heute. Die Sickerwasser, welche fast überall die feste Erdrinde durchziehen und als Quellen wieder zu Tage treten, lösen eine große Menge kohlensauren Kalks auf, welcher durch die Flüsse dem Meere zugeführt wird. Hier verwandelt sich der größte Theil des kohlensauren Kalks in Gips oder schwefelsauren Kalk, denn nach verschiedenen chemischen Analysen enthält das Meerwasser in 1000 Gewichtstheilen etwa 1,27 Theile schwefelsauren Kalk, aber nur 0,03 Theile kohlensauren Kalk gelöst, während im süßen Wasser eine sehr viel größere Menge der letztern Substanz enthalten ist. Auf welche Weise der kohlensaure Kalk des süßen Wassers im Meere in Gips verwandelt wird, ist noch unklar, nach Mohr

wahrscheinlich durch die Abscheidung von Schwefelsäure durch lebende und von Schwefelwasserstoff durch absterbende Thiere, welch letzterer sich aber bald zu Schwefelsäure oxydirt; die letztere zersetzt dann den kohlensauren Kalk und es bildet sich Gips. Dieser dient nun den zahlreichen Meerespflanzen als Nahrung; die Schwefelsäure geht in die Bildung der Eiweißstoffe der Pflanze ein und der Kalk bleibt als Aschenbestandtheil im Gewebe derselben. Mit den Pflanzen geht nun der Kalk in den thierischen Körper über und wird in Verbindung mit der durch den thierischen Stoffwechsel beständig gebildeten Kohlensäure als kohlensaurer Kalk in den Panzern und Schalen der wirbellosen Thiere abgelagert, welche fast ganz aus diesem Material bestehen. Möglich, daß wirbellose Thiere auch direct aus dem Wasser, welches sie in ihr Gewebe durch die äußere Haut aufgenommen haben, einen Theil ihres Kalks beziehen. Nimmt man an, daß aller Kalk des Meerwassers in Verbindung mit Kohlensäure aus demselben abgeschieden würde, so gäbe das ein Kalkgebirge von 7,5 km Höhe, 7,5 km Breite und einer Länge von mehr als 15000 km. Hieraus wird es begreiflich, wie die organischen Wesen im Lauf der Zeiten durch ihre Schalen ganze Gebirge herstellen konnten. Die meisten Geologen neigen heutzutage zu der Annahme, daß aller Kalk der festen Erdrinde, vielleicht mit Ausnahme des krystallinischen, aus mehr oder weniger umgewandelten Schalen wirbelloser Thiere besteht. Ja einige kühne Forscher der Neuzeit, z. B. der bewunderungswürdige O. Hahn in Reutlingen, gehen so weit, zu behaupten, daß selbst jene mächtigen Urschichten der Erde, welche die untersten Lagen der geschichteten Erdrinde bilden, die krystallinischen Schiefer der laurentischen Formationen, nichts seien als die allmählich umgewandelten Reste niederer Thiere. Glaubt doch Hahn und, wie es scheint, nicht immer mit Unrecht, auf feinen Schliffen dieser Gesteine zahlreiche Spuren versteinerter Organismen entdeckt zu haben.

Was als schließlicher Gewinn aus Betrachtungen der niedern Thierwelt, wie die vorigen, auch für den Laien übrigbleibt, ist die Erkenntniß von der Macht des kleinsten Lebens, welche nicht minder groß ist als die der höchsten und vollkommensten Organismen, dem Tropfen gleich, welcher den Stein aushöhlt. Freudig erkennt der Mensch, daß auch das Unscheinbarste nicht gleichgültig ist im Leben des Ganzen, nicht gleichgültig für ihn selbst als die Krone des Ganzen. Keiner unter allen Forschern unsers Jahrhunderts hat diese Erkenntniß mehr gefördert als Darwin; sein letztes Vermächtniß an die Nachwelt, das Werk über den Regenwurm, ist der beste Beweis dafür. Denn dieses allgemein verachtete Geschöpf, so belehrt er uns, hat durch seine Thätigkeit vielleicht mehr zur Urbarmachung des Ackerbodens beigetragen als die Arbeit des Menschen selbst.

Die Eintheilung der niedern Thiere ist in den letzten Jahren vielfach verändert worden und bei unserm noch immer stückweisen Wissen vom Bau und Entwickelung vieler der wichtigsten Gruppen auch heute noch nicht zu einem festen Abschluß gelangt. Aus diesem Grunde ist es rathsam, in unserer Naturgeschichte die etwas ältere Eintheilung des ganzen Thierreichs in sieben Kreise oder Typen mit ganz geringen Abänderungen beizubehalten. Wir unterscheiden danach:

A. **Urthiere** oder Protozoa. Kleine Thiere mit protoplasmatischem Leib, ohne gesonderte, aus Zellen zusammengesetzte Organe.

Siebenter Kreis: Urthiere, Protozoa.

B. **Hochthiere** oder Metazoa. Größere Thiere mit gesonderten, aus Zellen zusammengesetzten Organen.

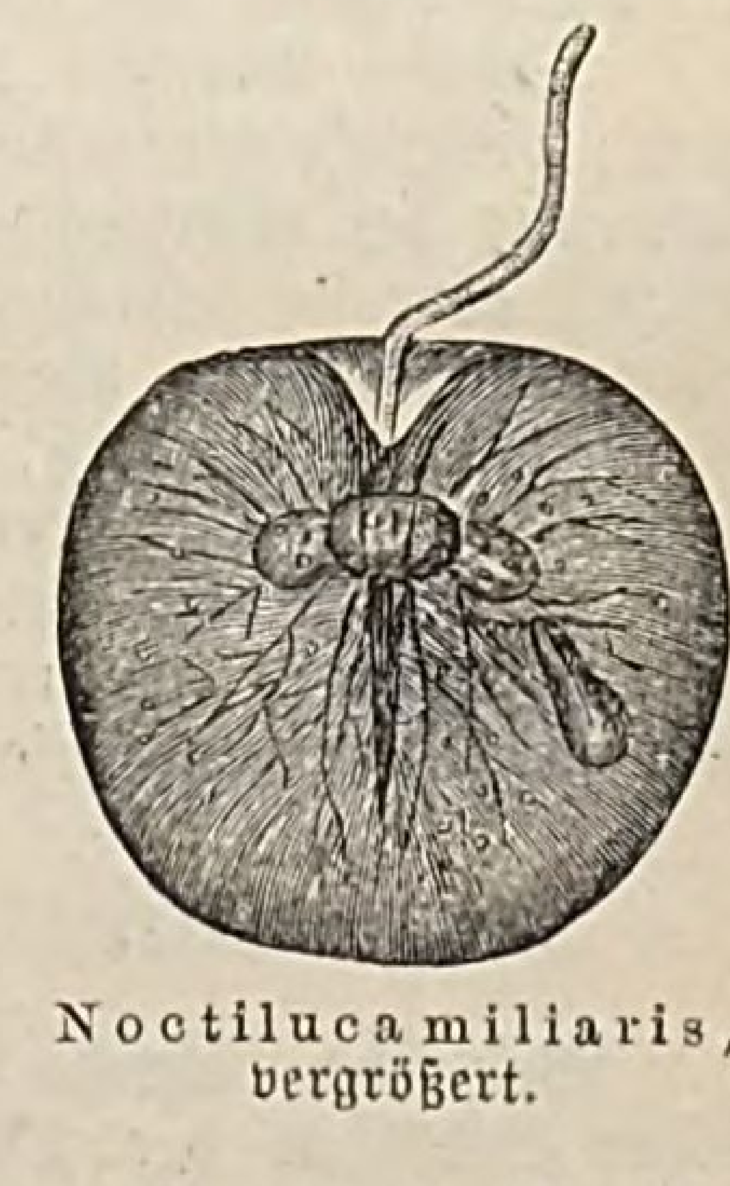
a. Vieltheilige oder radiäre.	Sechster Kreis: Polypenthiere, Coelenterata. Fünfter Kreis: Stachelhäuter, Echinodermata.
b. Zweitheilige oder bilaterale.	Vierter Kreis: Weichthiere, Mollusca. Dritter Kreis: Würmer, Vermes. Zweiter Kreis: Gliederfüßer, Arthropoda. Erster Kreis: Wirbelthiere, Vertebrata.

Das Meerleuchten.

„Mit der vollständigen Dunkelheit beginnt das Meer sein großes und nächtliches Wunder, das Leuchten, in aller Pracht zu zeigen. Es ist immer schön, auch wenn die See in Bewegung ist und das Schiff in der milchweißen Furche, die es durch die Wellen zieht, tausend leuchtende Punkte wie glühende Edelsteine aufpflügt. Viel schöner ist es aber in einer dunkeln, windstillen Nacht. Das Meer zeigt dann neben den kleinen ruhigen Spiegelbildern der Sterne in verschiedenen Tiefen unbestimmte hellere Stellen, die verschwinden oder die allmählich wie Morgendämmerungen immer heller und bestimmter werden, bis die Umrisse eines leuchtenden Thiers hervortreten. Es gibt solche Lichter in allen Größen; die 3—4 Fuß breite Cephea (eine Qualle) und der Mondfisch leuchten ebenso wie die kleinste Meduse (Mammillaria scintillans), die nur die Größe eines Stecknadelkopfes erreicht, und die mikroskopischen Peridinien." (Schmarda, „Reise um die Erde" [Braunschweig 1861]).

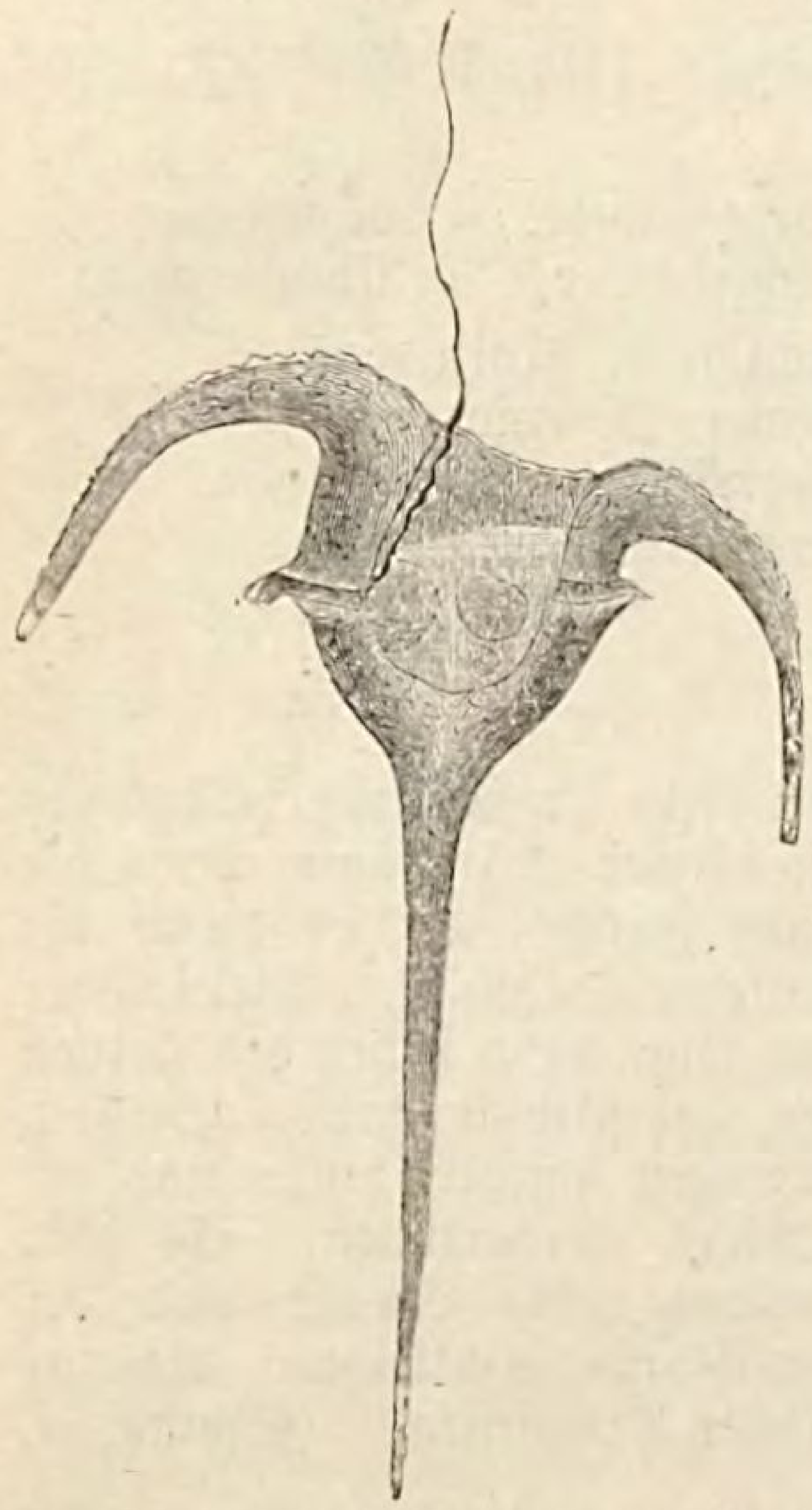
„Während noch die eine Seite des Schiffes von den letzten ungewissen Abendstrahlen beleuchtet wird, erglänzt auf seiner entgegengesetzten, vom Schatten der Segel verdunkelten bereits das Meer. Ein feuriger Punkt nach dem andern beginnt zu leuchten, undeutliche Lichtstreifen glimmen aus größerer Tiefe, und mit der einfallenden Dunkelheit scheint eine neue Schöpfung zum Leben erwacht. In der verschiedenartigsten Richtung, bald funkenartig, bald strahlend in Kugelform, bald als ein schnell vergänglicher Blitz durch die dunkle Wasserfläche dahinschießend, bewegen sich leuchtende Wesen, von denen ein großer Theil wol wahre Nachtthiere sein mögen, die sich vor den Strahlen der Sonne in der dunkeln Tiefe verbergen." (Pöppig, „Reise in Chile, Peru und auf dem Amazonenstrom" [Leipzig 1835]).

„Unter allen Zonen phosphorescirt das Meer; wer aber das Phänomen nicht unter den Wendekreisen (besonders in der Südsee) gesehen, hat nur eine unvollkommene Vorstellung von der Majestät dieses großen Schauspiels. Wenn ein Kriegsschiff bei frischem Winde die schäumende Flut durchschneidet, so kann man sich, auf einer Seitengalerie stehend, an dem Anblick nicht sättigen, welchen der nahe Wellenschlag gewährt. So oft die entblößte Seite des Schiffs sich umlegt, scheinen bläuliche oder röthliche Flammen blitzähnlich vom Kiel aufwärts zu schießen. Unbeschreiblich prachtvoll ist auch das Schauspiel in den Meeren der Tropenwelt, das bei finsterer Nacht eine Schar von sich wälzenden Delphinen darbietet. Wo sie in langen Reihen kreisend die schäumende Flut durchfurchen, sieht man durch Funken und intensives Licht ihren Weg bezeichnet." (Humboldt.)


Noctiluca miliaris, vergrößert.

Ich habe drei berühmte Reisende aus eigener Anschauung sprechen lassen, um den Leser mit einer Erscheinung vertraut zu machen, die ebenso räthselhaft ist wie schön und großartig und in der niedern Thierwelt des Meeres so weit verbreitet, daß man fast sagen kann, sie kommt in geringerm oder höherm Grade bei allen Meeresbewohnern vor. In der That gibt es kaum eine Thierfamilie des Meeres, in welcher nicht eine oder die andere Art die Fähigkeit des Leuchtens besäße. In den nordischen Meeren sind nur wenige und nur

mikroskopische Wesen, wie die Noctiluca miliaris (s. Abb. S. 317) in der Nordsee und ein kleines Geißelthierchen (Peridinium tripos) in der Ostsee, die Ursache des Meerleuchtens, und es ist wol erklärlich, daß die Fischer irrthümlich dem Wasser selbst die Lichterzeugung zuschreiben. Aber schon im Mittelmeer und noch mehr in der tropischen Zone leuchten größere und höher organisirte Thiere aller Klassen, je nach ihrer Art stärker oder schwächer, bald in weißlichem oder röthlichem, bald in grünlichem oder bläulichem Licht, bald mit ruhigem, lang anhaltendem Glanz, bald unterbrochen mit blitzartigem Funkeln. Im Mittelmeer, namentlich aber im Atlantischen Ocean, leuchten in intensiv grünlichblauem Licht die zur Klasse der Mantelthiere gehörenden Pyrosomen. Einige Arten werden 30 Ctm. und mehr lang, und nicht selten trifft man sie in vielen Tausenden von Individuen; vor allen aber stellen quallenartige Thiere aller Größen das Hauptcontingent der Leuchtthiere. Am schönsten ist das Meerleuchten in windstillen Nächten; bei stärker bewegter See senken sich die meisten Thiere in die Tiefe, und man sieht nur hier und da ein schwaches, schnell verschwindendes Leuchten.



Peridinium tripos, vergrößert.

Das Wesen und die Bedingungen des Leuchtvermögens sind leider noch sehr in Dunkel gehüllt, doch weiß man namentlich durch die Untersuchungen von Panceri so viel, daß bei den höher organisirten Leuchtthieren niemals der ganze Körper leuchtet, sondern immer nur einzelne, meist streng localisirte Theile, seien es nun besondere, aus fetthaltigen Zellen bestehende Leuchtorgane, wie bei Pyrosoma, oder Nervenzellen, wie bei der kleinen Schnecke Phyllirhoë bucephala im Mittelmeer. Auch darf man mit ziemlicher Sicherheit behaupten, daß es sich bei der Lichterzeugung um einen langsamen Oxydationsproceß, wahrscheinlich von Fett, handelt, dessen Eigenart mit der Gegenwart von Wasser verknüpft ist. Nach Haller kann man den aus einem Pyrosoma ausgepreßten Saft eintrocknen lassen und nach ziemlicher Zeit noch durch Befeuchten mit süßem Wasser wieder zum Leuchten bringen. Ferner ist eine bekannte Thatsache, daß faulende, also in feuchter Zersetzung begriffene Leiber von Seethieren intensiv leuchten, wie es scheint um so mehr, je fetter sie sind. Ich that drei oder vier besonders fette, in Fäulniß begriffene Heringe in ein Glas, und diese leuchteten so stark, daß ich sie in nächster Nähe als Lampe zum Lesen benutzen konnte. Wo das Meer mit zahlreichen pelagischen Thieren, namentlich Quallen, belebt ist, leuchtet auch das Wasser zwischen ihnen, weil große Mengen von organischem Schleim und Fasern, die Trümmer abgestorbener Thiere, sich unter Lichtentwickelung zersetzen.

Welchen Vortheil die Fähigkeit zu leuchten dem Leuchtthier verschafft, wissen wir nicht; vielleicht dient sie bei einigen höher organisirten Wasserbewohnern dazu, die Annäherung der Geschlechter in der Dunkelheit zu fördern, wie bei vielen leuchtenden Insekten, oder sie erleichtert die Auffindung der Nahrung. Bei mikroskopischen, augenlosen Thieren sind diese Erklärungen ausgeschlossen. Jedenfalls ist das Meerleuchten für den, welcher weiß, daß es von Thieren herrührt, das schönste Zeichen von dem reichen, ewig pulsirenden Leben im endlosen, einförmigen Meer. Spricht dieses Leben nicht zu dem Auge, welches nachts über die leuchtenden Wellen blickt, ebenso eindringlich, wie das Luftleben zu unserm Ohr, wenn wir dem Summen der Insekten oder dem vielstimmigen Gesange der Vögel lauschen?

Mittel zum Studium der niedern Wasserthiere.

Wer eine richtige Vorstellung davon bekommen will, was zu einem wissenschaftlichen Studium der Thierwelt des Wassers heutzutage nöthig ist, sollte die berühmte zoologische Station zu Neapel besuchen. Aquarien, nach den neuesten Erfahrungen eingerichtet und in allen Größen, mikroskopische Apparate in der mannichfaltigsten und



1 Gasterosteus spinachia. Seestichling. 2 Cyprinodon carpio. Zahnkarpfen. 3 Anthea cereu
6 Actinia effoeta. 7 Palaemon serratus. Sägestacheliger Palämon. 8 Cancer pagurus. G
antiquorum. Seepferdchen. 11 Mytilus edulis. Miesmuschel. 12 Serpula contortuplica
Bernhardinerkrebs. 15 Echinus saxatilis. Seeigel. 16 Carcinus maena

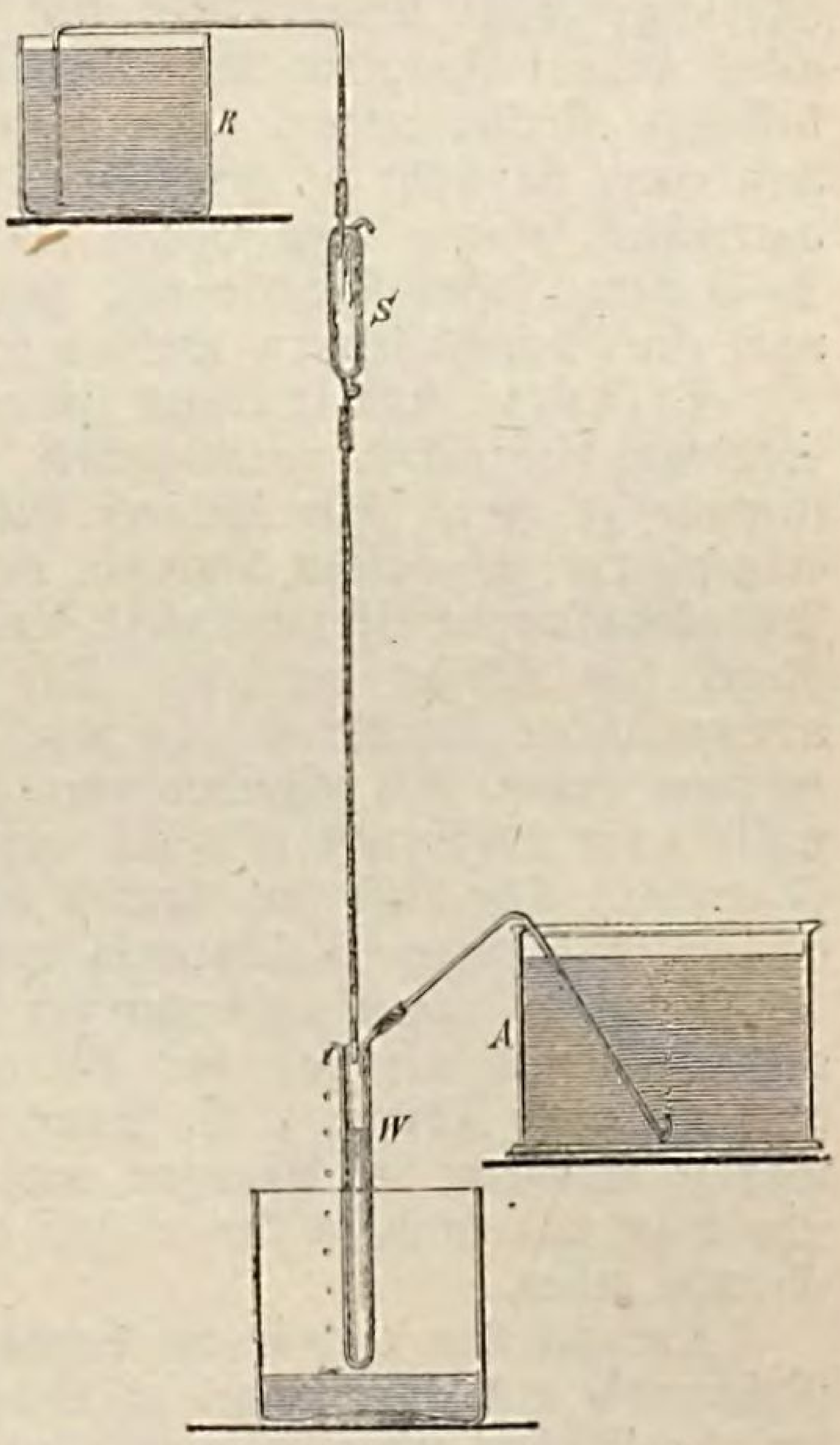


us. Grüne Seerose. 4 Crangon vulgaris. Garneele. 5 Actinoloba dianthus. Seenelke.
gemeiner Taschenkrebs. 9 Asteracanthion rubens. Rother Seestern. 10 Hippocampus
ata. Röhrenwurm. 13 Sagartia viduata. Witwen-Actinie. 14 Pagurus Bernhardus.
nas. Gemeine Krabbe. 17 Tealia crassicornis. Dickarmige Seerose.

vollendetsten Ausbildung finden sich dort neben Fahrzeugen und Netzen zum Fangen der größten und kleinsten Thiere, neben Instrumenten und Chemikalien aller Art, um die gefangenen zu zergliedern oder für Museen zu conserviren. Hier ist weder der richtige Ort noch der Raum, alle diese Hülfsmittel zu besprechen. Es soll nur auf die unentbehrlichsten von ihnen aufmerksam gemacht werden, welche auch der lernbegierige Laie nöthig hat, um die niedere Thierwelt aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Abgesehen von dem Mikroskop, dessen Handhabung bis zu einem gewissen Grade jeder kennen muß, handelt es sich hierbei vornehmlich um das Aquarium.

Wer Thiere längere Zeit in einem Aquarium lebend erhalten und ihre Ernährungsweise, Fortpflanzung und Entwickelung beobachten will, muß ebenso wie der Liebhaber von Vögeln und Kriechthieren darauf bedacht sein, seinen Pfleglingen so viel wie möglich diejenigen Lebensbedingungen zu schaffen, unter welchen sie in der freien Natur existiren. Die erste und wichtigste ist ein hinreichender Wechsel der Athemluft. Wer bedenkt, daß auch das tiefste natürliche Gewässer im Verhältniß zu dem Flächenraum, welchen es bedeckt, ungeheuer flach ist (die Nordsee z. B. hat in diesem Sinne nicht mehr Tiefe als ein Bogen Schreibpapier Dicke), wird sofort begreifen, daß jedes Aquarium ohne Ausnahme ein unnatürlicher Aufenthaltsort ist. Nicht nur der Austausch von Gasen zwischen Luft und Wasser muß im Aquarium ein viel geringerer sein als in den natürlichen Gewässern, sondern dasselbe gilt auch von der Bewegung innerhalb der Wassermasse, welche ebenso nothwendig für den Luftwechsel ist wie für die Herbeischaffung der mikroskopischen Nahrung zahlreicher Thierformen.

Beständige Bewegung und Durchmischung des Aquariumwassers kann auf verschiedene Art erreicht werden. Zunächst dadurch, daß beständig ein kräftiger Strom frischen Wassers, am besten von oben her, in das Aquarium geleitet wird, während gleichzeitig für entsprechenden Abfluß gesorgt wird, sodaß das Wasserniveau immer gleichbleibt. Dieses Mittel ist allgemein bei den großen Schauaquarien im Gebrauch; wenn eine Wasserleitung zur Verfügung steht, kann man es auch für kleinere Aquarien anwenden. Damit das abfließende Wasser keine Thiere mit fortnimmt, versieht man die Abflußöffnungen mit feinen Drahtsieben. Ein periodisches, etwa tägliches Wechseln der ganzen Wassermasse ist ganz unräthlich; eine solche Störung ist für zahlreiche Thiere verderblich und alle kleinen werden dabei fast unvermeidlich aus dem Aquarium entfernt. Will man überhaupt in kleinen Zimmeraquarien zuverlässige, länger dauernde Beobachtungen anstellen, so muß man jeden Wasserwechsel vermeiden und die Durchmischung des Wassers auf andere Weise herbeiführen. Hierzu empfehlen sich ganz besonders die neuerdings allgemein angewandten Luftzuführungsapparate; die beistehende Figur zeigt die Einrichtung eines solchen. Aus einem obern Wasserreservoir (R) nahe der Zimmerdecke läßt man das Wasser durch einen Heber zunächst tropfenweise in den sog. Sauger (S) fallen, der etwas tiefer als der Boden des obern Reservoir befestigt ist, aus einer weitern Glasröhre besteht und außer der obern Zufluß- und untern Abflußöffnung noch eine obere, nach unten gekrümmte Luftzuführungsröhre besitzt.



Luftzuführungsapparat.

Durch die äußere Oeffnung der letztern wird bei tropfenweisem Hineinfallen des Wassers Luft aufgesaugt und beide, Luft und Wasser, fallen zusammen aus der untern Oeffnung des Saugers — in Gestalt einer aus Luft- und Wasserperlen gemischten Säule — in die weiter nach unten führende Glasröhre; durch diese gelangen sie in die ungefähr im Niveau des Aquariums oder tiefer angebrachte Wassertrommel (W). Hier erfolgt eine Scheidung von Wasser und Luft; ersteres fließt unten durch eine besondere Röhre in ein untenstehendes

Reservoir, die Luft entweicht nach oben und wird mittels einer Leitung, die in einer fein ausgezogenen Glasröhre endet, ins Aquarium (A) geführt. Zu dem obern und untern Reservoir wählt man gleich große Flaschen; solche mit 10 Liter Inhalt genügen für einen vierundzwanzigstündigen Luftstrom. Die einzelnen Theile des Apparats werden nach Bedürfniß durch Gummischläuche miteinander verbunden; auch an das Saugrohr des Saugers befestigt man einen Gummischlauch, um den Apparat durch Ansaugen von unten aus in Thätigkeit zu setzen. Nicht ganz leicht ist es, den Apparat immer in gleichmäßiger, ununterbrochener Thätigkeit zu erhalten; dies läßt sich nur durch erfahrungsmäßig erprobte Anwendung von Quetschhähnen an den Gummischläuchen erzielen. Zeitweilige Reinigung des Apparats mit Wasser und Säuren ist nothwendig. Der Nutzen der Luftzuführung besteht wesentlich in der Bewegung, welche die beständig aufsteigenden Luftblasen im Wasser hervorrufen, weniger darin, daß ein Theil der Luft vom Wasser absorbirt wird; je schneller daher die Luftblasen aufsteigen, um so besser. *)

Die äußere Gestalt und die Zusammensetzung der Aquarien sind je nach der Größe sehr verschieden. Die Schauaquarien sind in Cement gemauerte, viereckige Becken mit einer starken Glasscheibe nach dem Zuschauerraum hin; sie sind oben offen und werden von oben her beleuchtet, der Boden wird mit Kies bestreut und die Wände mit Felsen decorirt, um den Thieren Versteckplätze zu schaffen u. s. w. Zu kleinen Zimmeraquarien kann man ein einfaches Kelchglas benutzen, am besten zum Beobachten eignen sich aber kleine viereckige Kästen, welche aus einem starken Rahmen (am besten aus Eichenholz oder Mahagoni) bestehen und deren Boden und vier Seitenwände von starkem Spiegelglas gebildet werden; die Glasplatten werden innen und außen mit einer Mischung von Mennigekitt und Glaserkitt fest eingefügt. Ist ein solches Aquarium gefüllt, so tritt das Wasser nur mit Glas und Kitt, nirgends mit Holz in Berührung; solche kleine Kästen sind, wenn nur der Kitt die richtige Beschaffenheit hat, allen andern Aquarien mit Metallrahmen oder Schieferplatten vorzuziehen, schon des billigern Preises wegen. Sie gestatten eine Beobachtung der Thiere von allen Seiten, und wenn sie nicht zu groß sind, kann man auf dem Boden auch die kleinsten Thiere vortrefflich sehen. Den Boden des kleinen Aquariums bedecke man zunächst mit einer 2—3 Ctm. hohen Schicht von grobem, wiederholt gewaschenem Kies, über den man noch eine Schicht feinern Sandes streut.

Pflanzen sind in einem Zimmeraquarium, welches zu wirklichem Beobachten und Studium dienen soll, unentbehrlich, nur muß man die richtigen Pflanzen einsetzen und niemals zu viel. Für kleinere Behälter wähle man nur solche, die nicht im Boden eingepflanzt zu werden brauchen und nicht weit über den Wasserspiegel emporwachsen. Das Einpflanzen erfordert meist eine besondere Humusschicht am Boden, welche in der Regel das Wasser verdirbt. Die zweckmäßigsten Pflanzen sind für Süßwasser das untergetauchte Hornkraut (Ceratophyllum demersum), der Froschbiß (Hydrocharis morsus ranae) mit schwimmenden Blättern, der gemeine Wasserstern (Callitriche vernalis), die Wasserpest (Elodea canadensis) und die verschiedenen Arten Wasserlinsen (Lemna). Alle diese sind überall leicht zu haben; schon schwieriger zu erlangen ist die vortrefflich geeignete Vallisneria spiralis.

Pflanzen tragen nicht nur zur Reinigung der Wasserluft bei, indem sie Sauerstoff entwickeln und die von den Thieren ausgeathmete Kohlensäure absorbiren, sie bilden auch für viele Thiere, z. B. Sumpfschnecken, die unentbehrliche Nahrung. Das übermäßige Wuchern der Pflanzen muß verhütet werden, namentlich die Wasserpest neigt sehr dazu und kann in kurzer Zeit ein Aquarium ganz ausfüllen, sodaß alle Thiere zu Grunde gehen.

Niemals thue man in ein Beobachtungsaquarium zu viel Thiere, die gar bald an Nahrungs- und Luftmangel zu Grunde gehen würden, auch dürfen keine großen, räuberischen Thiere eingesetzt werden, wie erwachsene Tritonen, Stichlinge und andere größere Fische, Wasserkäfer u. dgl. Wer diese halten will, setze sie in besondere Aquarien und füttere sie; für kleinere wirbellose Thiere ist jedes Füttern zu vermeiden. Ein gehörig durchlüftetes, mit mäßigem und zweckdienlichem Pflanzen- und Thierbesatz versehenes Aquarium ist eine kleine Welt für sich, wo man nur wenig weg- oder hinzuzuthun hat; sie erhält sich bei einiger Aufmerksamkeit monate-, ja jahrelang, und man

---

*) Sauger und Wassertrommel von der beschriebenen Gestalt liefert die Firma Greiner & Friedrichs in Stützerbach in Thüringen.

braucht nur von Zeit zu Zeit das verdunstete Wasser zu ersetzen und den Behälter vor Staub und vor zu großer Lichtbestrahlung und Erwärmung zu schützen. Am besten steht ein Aquarium an einem nach Osten oder Westen gelegenen Fenster, damit man täglich etwa eine Stunde lang das Sonnenlicht hineinlassen kann.

Wer sich nach den hier kurz skizzirten Regeln ein Süßwasseraquarium einrichtet, wird bald den ruhigen Genuß einer ungestörten Beobachtung niederer Thiere in reichem Maße ernten. Kleine Salzwasseraquarien lassen sich ebenso leicht, wenn auch mit größern Kosten, herstellen; man braucht sich nur einmal eine Portion Seewasser und von Zeit zu Zeit einige Meerthiere und Meeralgen schicken zu lassen. Endlich sei noch erwähnt, daß große und flache Schüsseln von Thon, Fayence oder Porzellan die einfachsten aller Aquarien sind, weil sie bei ihrer geringen Tiefe am wenigsten einer Durchlüftung bedürfen und eine genaue Beobachtung am leichtesten gestatten; wir haben solche Schüsselaquarien stets vortreffliche Dienste geleistet.

Zum Fangen und Auslesen von niedern Wasserthieren braucht man Netze, Schüsseln, Siebe und Glashäfen; das Schleppnetz oder die Dredge zum Fangen von grundbewohnenden Thieren wird in dem Abschnitt über die Thiere der Tiefsee beschrieben werden. Um mikroskopisch kleine, in den oberflächlichen Wasserschichten lebende Thiere oder in den flachen, süßen Gewässern Schnecken- und andere Geschöpfe zu fangen, bedient man sich eines kleinen Ketschers mit starkem, an einem Stiele zu befestigendem Metallrahmen und einem Beutel von Seidengaze, der das Wasser durchläßt, aber die kleinsten Thiere zurückbehält. Nachdem man größere Thiere aus dem Ketscher herausgenommen, kehrt man ihn um und spült den übrigen Inhalt in einen mit Wasser gefüllten Glashafen ab. Vom Boden heraufgeholten Schlamm spült man zuerst im Netze tüchtig aus und thut den Rest in flache Schüsseln, übergießt ihn mit Wasser und wartet, bis etwa gefangene Thiere nach und nach aus dem Schlamm hervorkommen, oder man siebt den Schlamm nacheinander durch verschieden weite Siebe, um größere und kleinere Thiere zu sondern.

Neuerdings hat man auch Mittel angewandt, um Wasserthiere an ihren Wohnorten selbst direct beobachten zu können, was natürlich einen ganz besondern Werth hat. In tropischen Meeren, namentlich im Innern von Lagunen der Koralleninseln, ist das Wasser so ruhig und von einer so wunderbaren Klarheit, daß man auch kleinere Thiere in bedeutender Tiefe unterscheiden und in ihrem Treiben belauschen kann, doch sind dies immerhin Ausnahmen. Selbst wenn das Wasser sehr klar ist, verhindert doch schon die leiseste Bewegung seiner Oberfläche ein deutliches Sehen. Diesem Uebelstande hilft in nicht geringem Grade das sog. Wasserglas ab, ein geräumiger, oben mit zwei Handhaben versehener und unten mit einer Glasplatte verschlossener Cylinder. Man taucht das untere Ende eine Strecke ins Wasser, sodaß die Bewegung der Wasseroberfläche unschädlich gemacht wird, und kann nun weit hinuntersehen. Bei vielen Fischern in Griechenland und Westindien ist dieser einfache Apparat zum Absuchen flacher Gründe schon lange in Gebrauch. Ein noch vorzüglicheres Mittel aber, den Meeresgrund mit eigenen Augen zu untersuchen, ist die Anwendung der Taucherglocke. Auf der zoologischen Station zu Neapel gebraucht man dieselbe schon seit längerer Zeit und ist mit ihrer Hülfe in unterseeische Felsenhöhlen eingedrungen, um dort Thiere zu beobachten und zu fangen, die sonst keinem Auge und keinem Netz zugänglich sind.

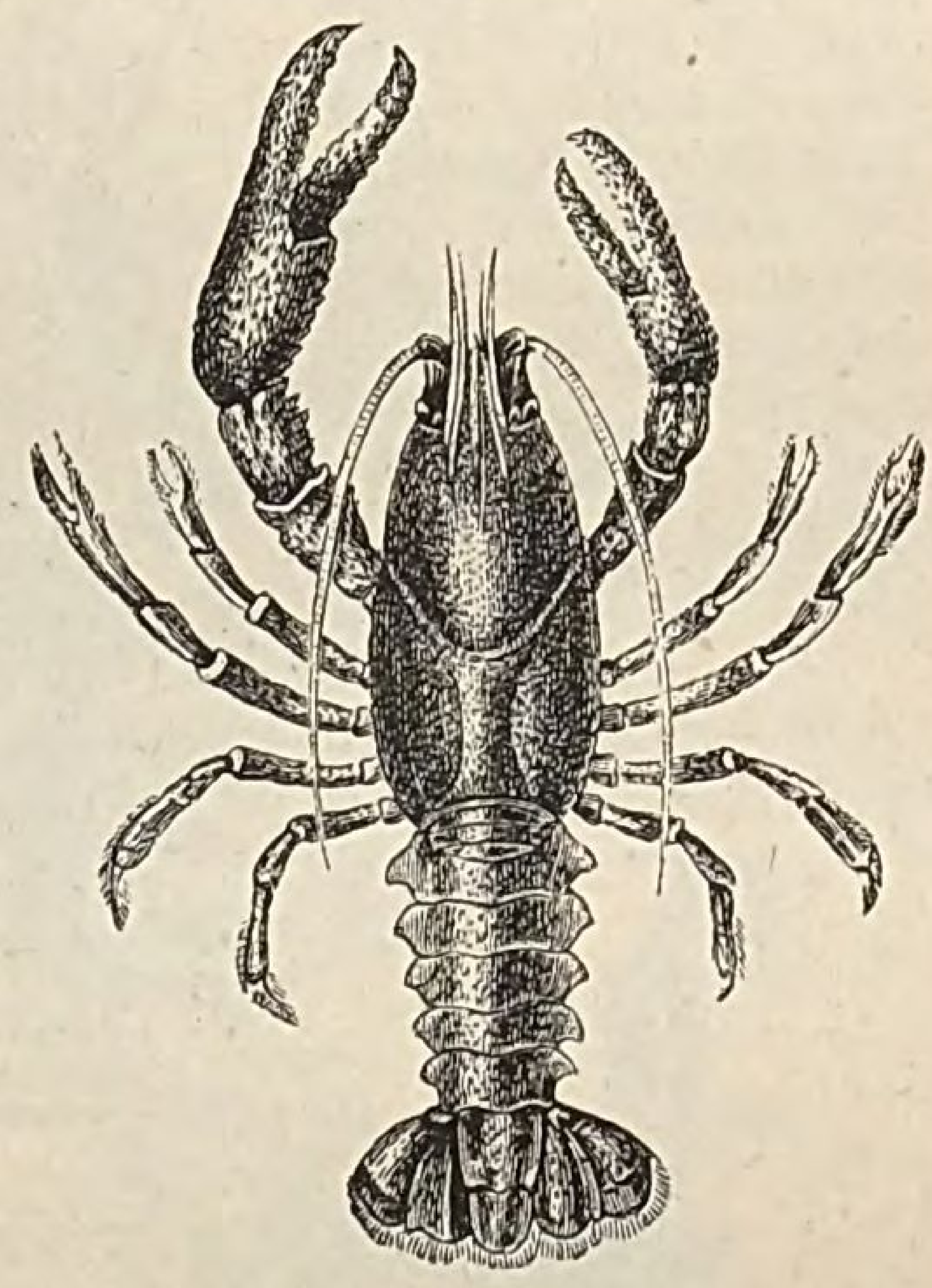
Krustenthiere oder Krebse
(Crustacea).

Im Wasser lebende Gliederfüßer mit Kiemen- oder Hautathmung, zwei Paar Fühlern und meist zahlreichen gegliederten Anhängen verschiedenster Gestalt an den Körperabschnitten, welche als Kiefer, Beine oder Kiementräger fungiren.

Was die Fische im Kreise der Wirbelthiere, sind die Krebse unter den Gliederfüßern. Sie sind die unvollkommensten Vertreter ihres Typus, welche infolge des Wasserlebens noch jene Einheit und Festigkeit des Bauplans vermissen lassen, nach welchem der Körper der luftathmenden Arthropoden, namentlich der Insekten, gestaltet ist. Bei den letztgenannten Thieren zerfällt, wie wir oben gesehen, der Körper in drei wesentlich verschiedene, hintereinander liegende Abschnitte, Kopf, Brust und Hinterleib. Jeder dieser Theile besitzt bestimmte Organe, eine feststehende Zahl von gegliederten Anhängen und damit auch nur ihm zukommende Functionen. Während der Kopf mit seinem Fühlerpaar und seinen drei Paar Mundgliedmaßen der Sitz der Sinnesorgane und Nahrungsaufnahme ist, besorgt die Brust mit ihren drei Paar Beinen und den Flügeln vornehmlich die Fortbewegung des Körpers, und der gliedmaßenlose Hinterleib dient als Organ der vegetativen und geschlechtlichen Functionen. Ganz anders bei den Krebsen. Zwar finden wir bei manchen von ihnen die drei Abschnitte Kopf, Brust (Thorax) und Hinterleib (Abdomen) wieder, aber niemals in so scharfer und bestimmter Sonderung wie bei den Insekten, namentlich sind Kopf und Brust stets mehr oder weniger miteinander verwachsen; eine Folge des Wasserlebens, wie ja auch bei den Fischen der Kopf niemals so vom Rumpfe abgesetzt und so beweglich ist wie bei höhern Wirbelthieren. Ferner sind die Bewegungsorgane fast niemals auf den Brustabschnitt beschränkt, vielmehr nehmen sehr häufig Gliedmaßen des Kopfes oder des Abdomens thätigen Antheil an der Locomotion, wie bei den Fischen der Schwanz. Dem entsprechend sind die Gliedmaßen fast immer zahlreicher als bei den Insekten und häufig auch am Abdomen entwickelt. Ueberhaupt erreichen dieselben in keiner Thierklasse eine solche Mannichfaltigkeit verschiedener Gestaltung und Function wie bei den Krebsen, und vielleicht ist dies eins der am meisten bezeichnenden Merkmale dieser Thiergruppe. Freilich erschwert gerade sie das Studium der Krebse, namentlich für den Laien. Nicht nur daß die gegliederten Körperanhänge als Beine zum Schwimmen oder Kriechen dienen, als Träger der Kiemen oder Eier, als Begattungswerkzeuge oder als Haftapparate zum Festhalten und dem entsprechend unendlich verschieden gestaltet sind, ganz besonders ist es der complicirte und verschiedenartige Bau der in der Nähe des

Mundes stehenden, zur Aufnahme und Verarbeitung der Nahrung dienenden Gliedmaßen, welche den Anfänger oft völlig verwirrt. Und doch hat jeder, auch der kleinste Theil derselben, seine bestimmte, unentbehrliche Function. Vielleicht wird man die Vielgestaltigkeit der Mundgliedmaßen begreifen, wenn man bedenkt, daß die meisten Krustenthiere räuberische Thierfresser sind, welche ihre Beute lebend ergreifen, aber bei der geringen Dehnbarkeit ihrer mit einem festen, äußern Skelet bedeckten Körpertheile nicht im Stande sind, wie die Fische die Beute ganz zu verschlingen. Sie müssen dieselbe daher in einem Element, welches nur zu leicht alles wegzuspülen geneigt ist, längere Zeit festhalten, sie hin- und herwenden, Stücke abbeißen und in den Mund führen u. dgl. m., wie man an einem fressenden Taschen-, Flußkrebs oder Hummer leicht beobachten kann. Das ist aber ohne zahlreiche, complicirt gebaute Mundtheile unmöglich.

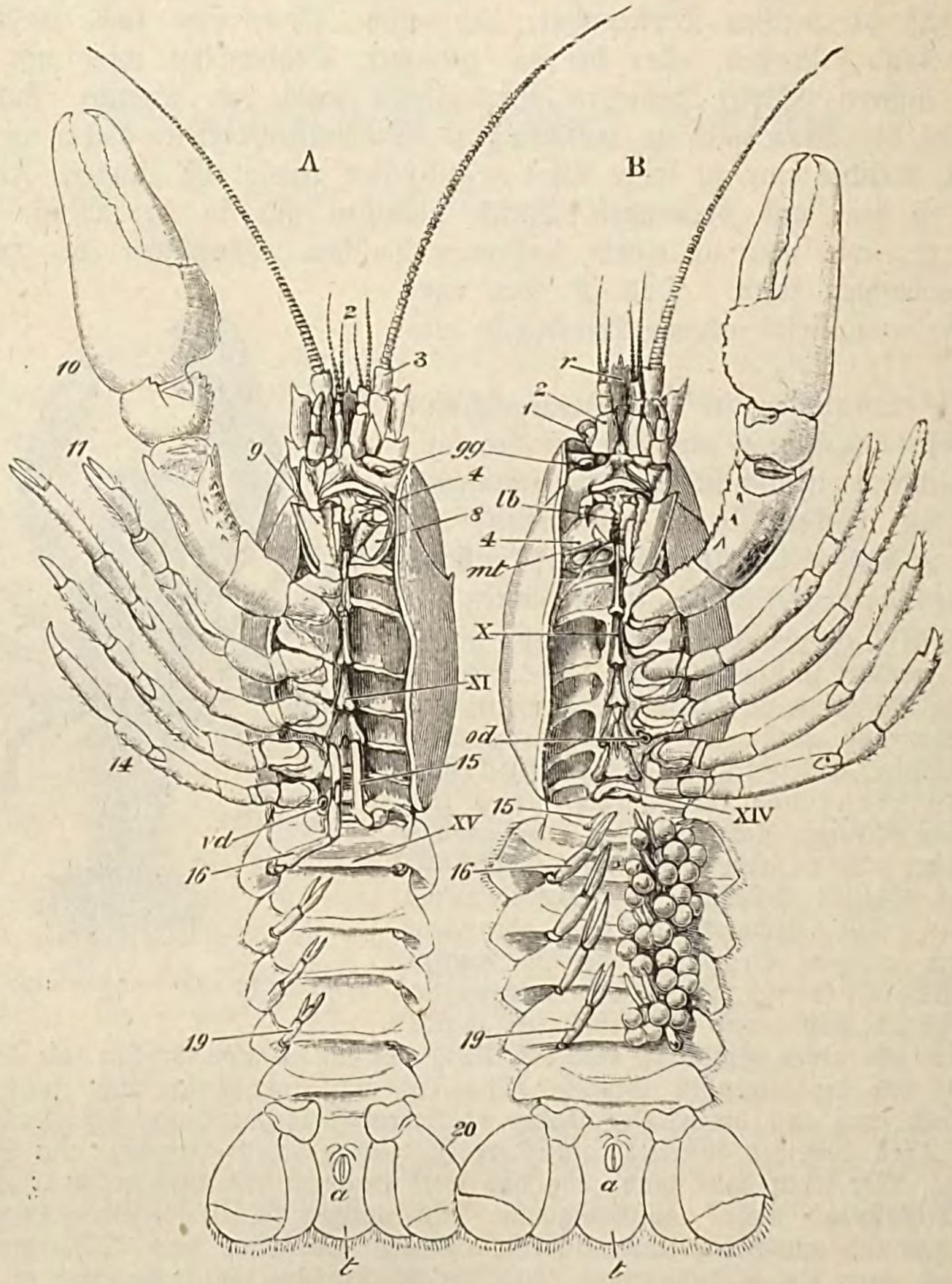
Um den Laien in die Naturgeschichte der Krebse einzuführen und ihn mit den unentbehrlichsten wissenschaftlichen Bezeichnungen bekannt zu machen, ist es am besten, den Körperbau unsers allbekannten Flußkrebses (Astacus fluviatilis) näher zu betrachten.



Flußkrebs (Astacus fluviatilis Linné).

Aeußere Gliederung. Der Körper unsers Krebses zerfällt in zwei große, gegeneinander bewegliche Abschnitte, ein vorderes, äußerlich ungegliedertes und oben mit einem ununterbrochenen Panzer bekleidetes Kopfbruststück oder Cephalothorax und einen hintern, aus sechs beweglichen Ringen gebildeten sog. Schwanztheil oder Abdomen, an dessen Ende die aus fünf Platten bestehende Schwanzflosse sich anschließt. Der Cephalothorax zeigt oben eine nach vorn concave Bogenlinie, die sog. Nackenrinne, welche die Grenze zwischen dem miteinander verschmolzenen Kopf- und Brustabschnitt angibt. Betrachten wir einen Krebs (s. Abb. S. 324) von unten und brechen die Scherenfüße (10) und die folgenden Gehfüße (11—14) auf einer Seite weg, so bemerken wir sogleich, daß auch der Cephalothorax oder wenigstens der hinter der Nackenrinne liegende Theil desselben innerlich gegliedert ist, indem jedem Beinpaar ein Segment entspricht. Wir sehen dann auch, daß das letzte Segment des Cephalothorax mit dem letzten Gehfußpaar nicht vollständig mit dem vordern Theil desselben verwachsen, sondern ziemlich ausgiebig beweglich ist. Gehen wir von dem Scherenfuß aus weiter nach vorn bis zu dem untern Ende der Nackenrinne, so treffen wir der Reihe nach auf sechs Paare von seitlich gegeneinander wirkenden Mundgliedmaßen, welche die Mundöffnung von beiden Seiten umstellen und in der Regel verdecken. Das vorderste, unmittelbar zu den Seiten des Mundes stehende Paar heißt Mandibeln (4) und besteht im wesentlichen aus zwei dicken, an den freien Rändern gezähnten Platten, welche zum wirksamen Zerbeißen harter Nahrungstheile dienen. Vor den Mandibeln wird die Mundöffnung in der Mitte von einer unpaaren vorspringenden Lippe (lb) überragt, welcher an der hintern Seite eine mit zwei spitzen, seitlichen Fortsätzen versehene Unterlippe oder Metastom (mt) entspricht. Auf die Mandibeln folgen nach hinten zwei Paare von Hülfskiefern, Maxillen, aus mehrern, meist plattenartigen, dünnen und am freien Rande mit Borsten besetzten Stücken bestehende Gliedmaßen. Dann folgen, schon etwas hinter dem Munde, drei Paar sog. Kieferfüße, welche in ihrem Bau zwischen den eigentlichen Kiefern und den Füßen die Mitte halten und bei der Zurechtlegung, Verarbeitung und Reinigung der Nahrung mithelfen. Das dritte oder äußere Kieferfußpaar (9) ist das größte, seine innern Abschnitte sind lang

breit, nach dem Munde zu mit Borsten besetzt und verdecken in der Ruhelage von hinten her sämmtliche übrigen Mundtheile. — Vor dem Munde am vordern Theil des Kopfes finden wir drei Paar gegliederte Anhänge. Ganz vorn zu beiden Seiten des sog. Rostrum (r), einer schnabelartigen Verlängerung des Cephalothorax,



Flußkrebs (Astacus fluviatilis Linné).

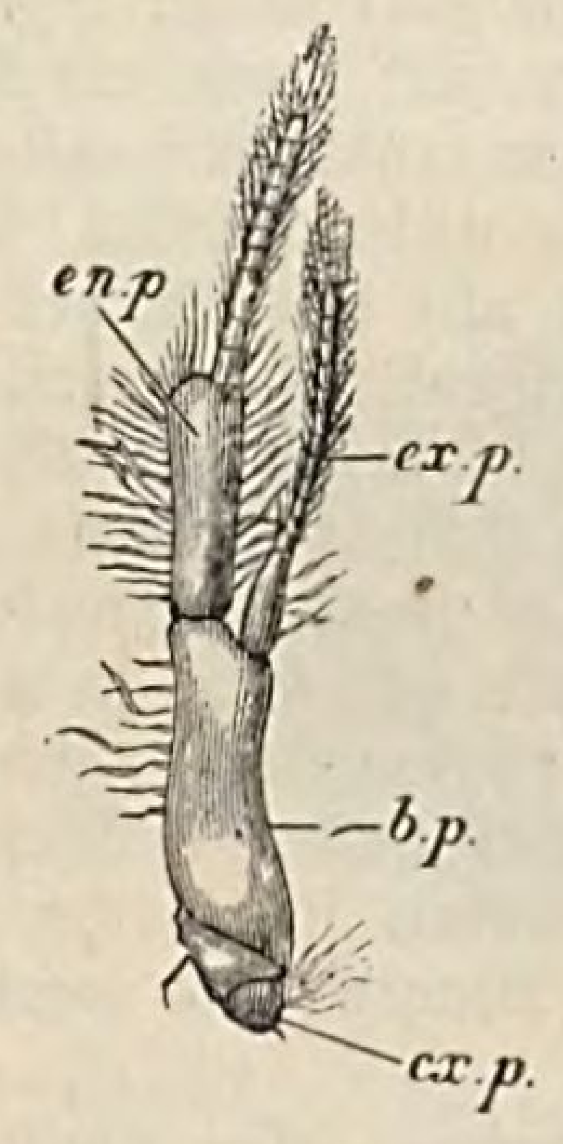
Bauchansicht des Männchens (A) und des Weibchens (B) in natürlicher Größe. a After, gg Mündung der grünen Drüse, lb Lippe, mt Metastoma oder Unterlippe, od Mündung des Eileiters, vd Mündung des Samenleiters. 1 Augenstiel, 2 Antennula, 3 Antenna, 4 Mandibel, 8 zweiter Kieferfuß, 9 dritter oder äußerer Kieferfuß, 10 Scherenfuß, 11 erstes Bein, 14 viertes Bein, 15, 16, 19, 20 erster, zweiter, fünfter und sechster Abdominalanhang; X, XI, XIV Bauchstück des vierten, fünften und achten Thoracalringes, XV Bauchstück des ersten Abdominalringes; t Telson. Beim Männchen sind der neunte bis vierzehnte und der sechzehnte bis neunzehnte Anhang auf der linken Seite des Thieres, beim Weibchen die Antenne und der fünfte bis vierzehnte Anhang auf der rechten Seite des Thieres entfernt; an den Schwimmfüßen der linken Seite des Körpers sind die Eier dargestellt.

sind die beweglichen Augenstiele (1) eingelenkt, dann folgen die kleinen, mit je zwei gegliederten Fäden versehenen, innern Fühler (antennulae) (2) und endlich die großen, mit nur einem gegliederten Faden versehenen äußern Fühler (antennae) (3). Das sechsgliederige Abdomen ist beim Weibchen (B) erheblich breiter als beim

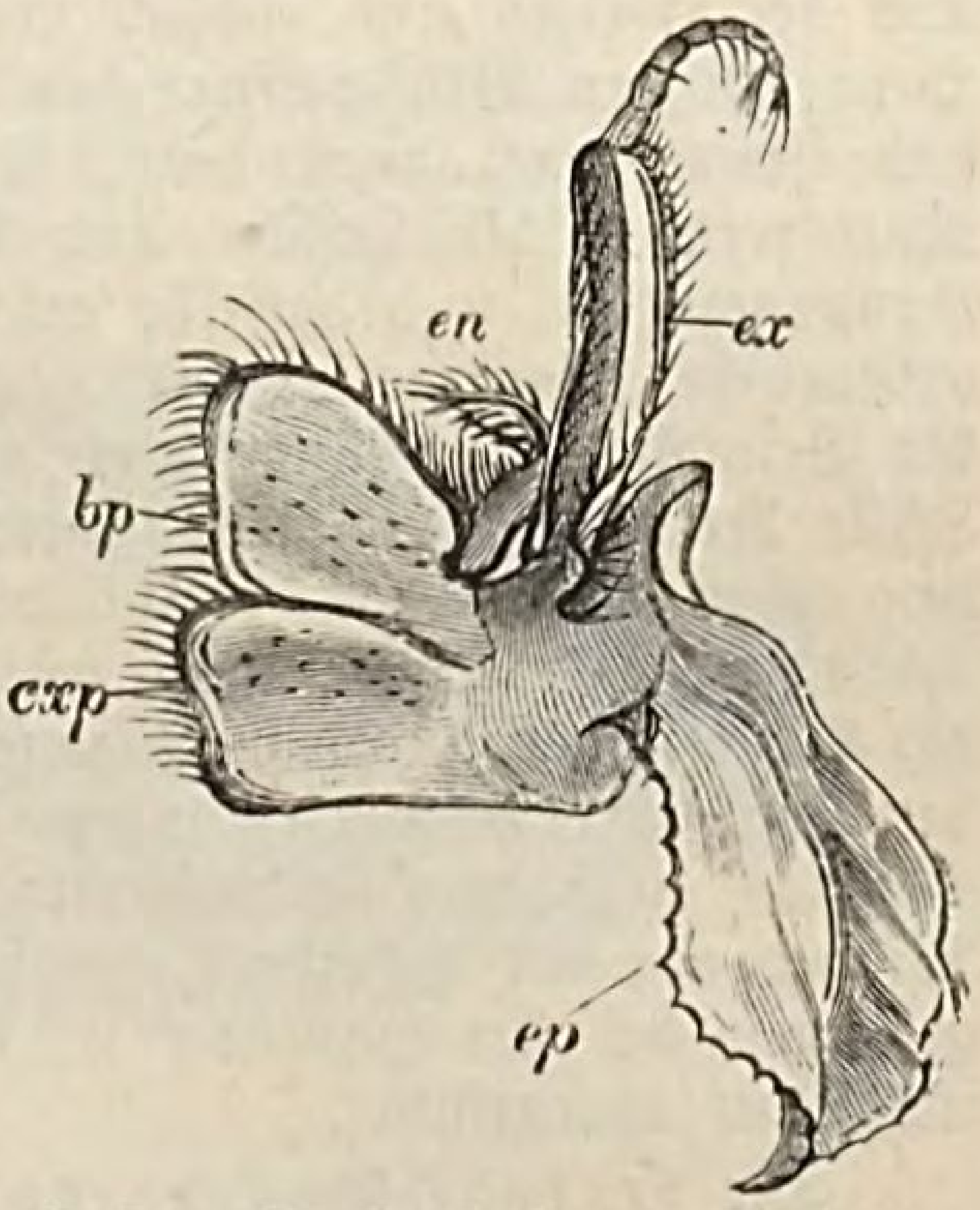
Männchen (A). Das sechste und letzte Segment derselben trägt in der Mitte eine beweglich mit ihm verbundene Verlängerung, an deren Unterseite die Afteröffnung liegt und welche den mittlern Theil der Schwanzklappe bildet; es wird Telson (t) genannt. Jedes Abdominalsegment besitzt ein Paar kurzer, gegliederter und am Ende gegabelter Anhänge (19). Beim Männchen sind die Anhänge des ersten und zweiten Segments (15 u. 16) größer als beim Weibchen und zu Begattungsorganen umgebildet. Die Anhänge des sechsten Segments sind bei beiden Geschlechtern plattenartig verbreitert und bilden die beiden, aus je zwei Schuppen bestehenden Seitentheile der Schwanzflosse (20).

Zeigt uns schon die Betrachtung des hinter der Nackenrinne liegenden Thorax von unten, daß er innerlich gegliedert ist, also aus verwachsenen Segmenten besteht und zwar so, daß jedem Segment ein Paar gegliederter Anhänge entspricht, so können wir weiter den wichtigen Schluß ziehen, daß überhaupt jedem Paar gegliederter Anhänge des Krebsleibes ursprünglich ein Körpersegment entspricht. Da nun im ganzen von den Augenstielen an bis zu den seitlichen Schwanzplatten 20 Paare von solchen Anhängen vorhanden sind, so folgt, daß in die Bildung des Krebsleibes 20 Segmente eingehen. Die vierzehn ersten sind, abgesehen von dem etwas beweglichen, letzten Brustsegment, völlig miteinander verwachsen, und nur die sechs letzten, welche das Abdomen bilden, sind gegeneinander beweglich. Diese innige Verschmelzung von mehrern Segmenten des Vorderkörpers zu einem größern Abschnitt ist ja auch für die Insekten und Spinnenthiere charakteristisch und entschieden ein Zeichen höherer Organisation. Wir werden niedere Krebsformen kennen lernen, bei denen die Segmente des Cephalothorax nur zum Theil oder gar nicht miteinander verwachsen sind. Nach der Darwin'schen Lehre ist dies der ursprüngliche Zustand, und auch die Entwickelungsgeschichte lehrt uns, daß eine ausgedehntere Verwachsung von Segmenten erst in einem spätern Stadium des Embryonallebens eintritt.

Die 20 Paare gegliederter Anhänge des Krebsleibes lassen sich, so verschieden sie entsprechend ihren Functionen gebaut sind, doch alle auf ein Grundschema zurückführen. Die Abdominalanhänge gleichen diesem Schema am meisten. Zunächst sehen wir an ihnen (s. beistehende Abbildung) ein zweigliederiges Stammstück. Das untere Glied desselben ist kurz und dient zur Einlenkung, es heißt Hüftglied (coxopodit. cxp.). Das zweite längere Glied heißt Basalglied oder Basipodit (b.p.); an ihm gelenken nun zwei parallel verlaufende Aeste, ein innerer oder Endopodit (enp) und ein äußerer oder Exopodit (exp). Das erste Glied bei beiden ist viel stärker und länger als die andern. Die Gehfüße weichen bereits von diesem Schema ab. Hüft- und Basalglied sind beide kurz, und von den beiden Aesten fehlt der äußere oder das Exopodit ganz, dagegen ist der innere oder das Endopodit zu dem eigentlichen fünfgliederigen Gehfuß entwickelt. Das vierte Glied des Endopodits bildet einen langen spitzen Fortsatz und, indem das fünfte Glied gegen diesen Fortsatz beweglich ist, entsteht eine Schere, wie sie den drei ersten Gehfußpaaren zukommt. Uebrigens trägt das Hüftglied der Gehfüße als Anhang noch eine blätterige Kieme, welche unten besprochen werden soll. Eine dritte Modification des Grundschemas bilden die Kieferfüße (s. Figur vom ersten Kieferfuß). Hier sind das Hüft- und Basalglied (cxp und bp) zu dünnen, borstenbesetzten Kauplatten entwickelt; Endo- und Exopodit dagegen sind zu tasterartigen Gebilden umgewandelt, welche wahrscheinlich zum Untersuchen der Nahrung dienen. Noch weiter geht diese Umbildung zu Kauwerkzeugen bei den Maxillen und



Dritter Abdominalanhang eines weiblichen Flußkrebses.



Erster Kieferfuß der linken Seite des Flußkrebses (dreimal vergrößert). ep blattartiger Anhang des Hüftgliedes.

Mandibeln; hier fehlt das Exopodit ganz, und es bleibt nur das Endopodit als Taster übrig, während der Stamm der Gliedmaßen, das Hüft- und Basalglied, noch mehr plattenartig und namentlich bei den Mandibeln zu einer mächtigen, gezähnten Kaulade geworden ist. Bei den Antennen endlich tritt das Grundschema wieder deutlich hervor, namentlich bei den innern, kleinen Fühlern, wo die beiden gegliederten Geiseln den beiden Aesten des Abdominalfußes entsprechen. Bei den äußern großen Fühlern ist statt der äußern Geisel eine Schuppe vorhanden. Der Augenstiel entspricht nur dem Stamm der übrigen Gliedmaßen.

Die Erkenntniß des Grundschemas der gegliederten Anhänge ist dem Verständniß der übrigen Crustaceen sehr förderlich, da dasselbe in ähnlicher Form bei sämmtlichen krebsartigen Thieren vorkommt.

Die Haut des Krebses, zugleich sein Skelet, besteht aus einer zelligen, weichen Unterhaut und einer von dieser abgeschiedenen, nicht aus Zellen gebildeten, aber geschichteten und porösen Cuticula. Letztere ist gebildet aus einer organischen, dem Chitin sehr ähnlichen Grundsubstanz und innig mit ihr verbundenen anorganischen Stoffen, größtentheils kohlensaurem Kalk, welcher durch Säuren ausgezogen werden kann. In den Gelenken bleibt jedoch die den Körper gleichmäßig überziehende Haut nicht blos dünner, sondern entbehrt auch der Kalksalze und ermöglicht durch Faltung die Verschiebbarkeit der harten Skeletttheile; auch verkalkte Falten gehen von der Haut nach innen und dienen den Muskeln zum Ansatz. Die starre Haut des Krebses erlaubt demselben kein ununterbrochenes Wachsthum; er muß von Zeit zu Zeit die alte Haut abwerfen, um vor der völligen Erhärtung der neuen schnell in wenigen Tagen an Größe zuzunehmen. In der ersten Jugend geschieht dies mehrmals, später nur einmal in jedem Jahre; immer aber ist die Häutung ein Vorgang, der den Krebs sichtlich angreift und eine Zeit lang in einen krankhaften Zustand versetzt, zuweilen stirbt der Krebs dabei. Schon längere Zeit vor der Häutung frißt er wenig und liegt schließlich ruhig an einer Stelle, dann beginnt er seine Beine aneinanderzureiben, sich hin- und herzuwerfen und endlich nach allerlei krampfhaften Muskelanstrengungen die weiche Haut zwischen Brustpanzer und Abdomen zu zerreißen, worauf ersterer sich allmählich von hinten nach vorn hebt, bis er nur noch am Kopf in der Mundgegend festsitzt. Nun werden die Fühler und Augen aus ihrer alten Haut wie aus einem Futteral herausgezogen, und dasselbe geschieht unter sichtlich starken Anstrengungen und außerordentlicher Contraction der Muskel mit den übrigen Anhängen der Kopfbrust, wobei die Beinhäute der Länge nach aufreißen. Zuletzt wird das Abdomen aus seiner alten Hülle hervorgezogen, die abgestreifte Hülle schließt sich wieder zusammen und gleicht auf den ersten Blick einem vollständigen Thier; meistens wird sie von dem Krebs verzehrt. Die neue Haut ist zuerst ganz weich wie Papier (Butterkrebs), erhärtet aber, nachdem der Krebs schnell an Größe zugenommen hat, schon in wenigen Tagen und zwar auf Kosten der sog. Krebssteine oder Krebsaugen, zweier in den Seitenwänden des Magens liegender linsenförmiger Kalkmassen. Diese Körper bilden sich erst einige Wochen vor der Häutung, weshalb man sie in der Regel nur im Sommer antrifft, gelangen bei der Häutung in den Magen und werden hier zerkleinert, aufgelöst und ins Blut übergeführt.

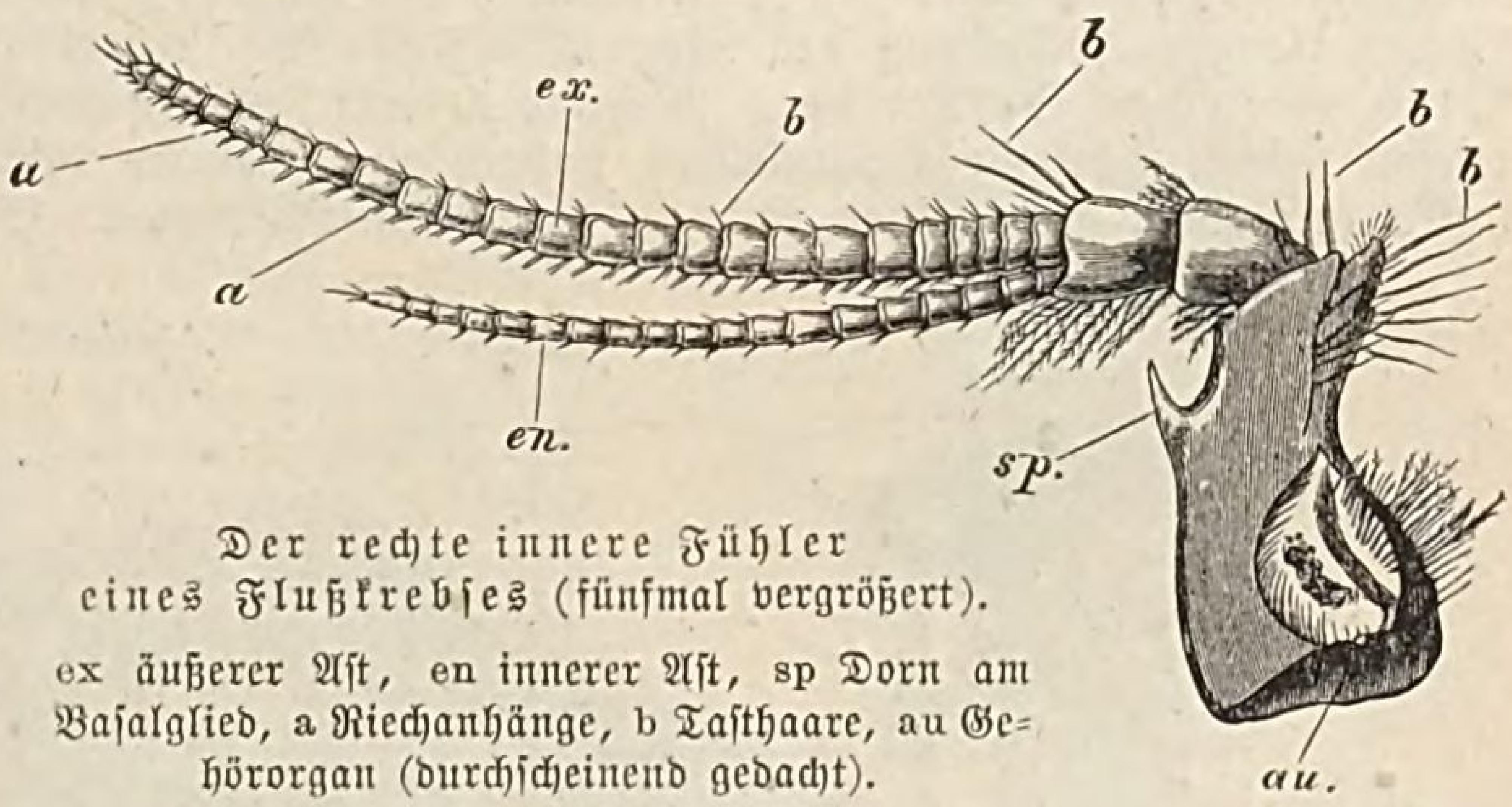
Die periodische Häutung kommt allen Krustenthieren zu, namentlich den frei lebenden Larvenstadien, wo nach jeder Häutung das Thier in einer vollkommenern Gestalt erscheint.

Die Bewegungsorgane des Krebses sind die fünf eigentlichen Beinpaare der Brust, welche zum Kriechen, und das Abdomen, welches zum Schwimmen dient. Durch energisches Einschlagen des letztern nach vorn wird ein Gegendruck des Wassers nach hinten erzeugt, und der Krebs schießt pfeilschnell rückwärts durch das Wasser. Bei den meisten übrigen Krustenthieren, namentlich den niedern Ordnungen (Entomostraken), wird das Schwimmen auf andere Weise, entweder durch Ruderbewegungen der Brustfüße oder durch die zu Schwimmfüßen ausgebildeten äußern Antennen, ausgeführt. Die Muskeln des Krebses liegen unmittelbar unter der Haut, sind von weißer Farbe und sämmtlich quer gestreift. Innere Vorsprünge der Cuticula und chitinöse, sehnenartige Bänder und Platten (z. B. in dem angeschwollenen Scherenglied) vervollständigen die Ausrüstung des innern Bewegungsapparates.

Das centrale Nervensystem liegt wie bei allen Gliederfüßern am Bauche unmittelbar auf der Haut und besteht aus 13 Ansammlungen von Nervenzellen oder

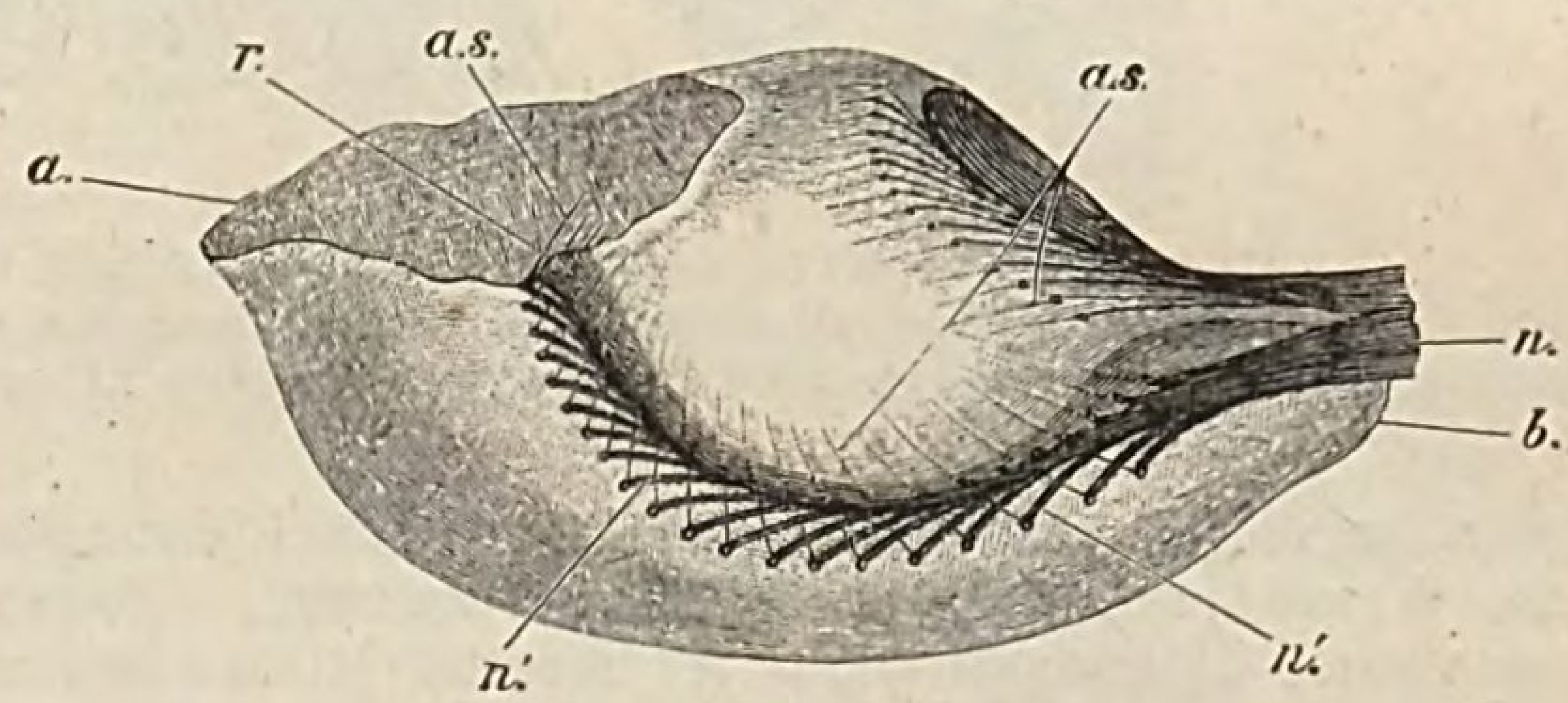
Ganglien, welche durch Längsnervenfasern zu einer Ganglienkette verbunden sind. Das vorderste Ganglion liegt vor der Speiseröhre, ist größer als die übrigen und gibt Nerven an die Augen und Fühler ab; es ist dem Gehirn der höhern Thiere zu vergleichen. Durch 2 Nervenfaserstränge, welche die Speiseröhre zwischen sich fassen, ist das Gehirn mit dem zweiten, dem großen Brustganglion verbunden, von dem aus die Thätigkeit der Mundtheile und Kieferstücke geregelt wird; dann folgen noch 5 Brust- und 6 Abdominalganglien, welche die entsprechenden Beinpaare und andere innere Organe innerviren. Manche dieser Ganglien, namentlich das Gehirn und das große Brustganglion, sind offenbar aus mehrern verschmolzenen Nervenknoten gebildet, indem ursprünglich jedem Segment des Körpers eine centrale Nervenmasse zukommt.

Die Sinnesorgane des Krebses sind, abgesehen von den Seh- und Hörwerkzeugen, wenig bekannt, wie es denn überhaupt schwer ist, die bei den höhern Thieren allbekannten fünf Sinne bei niedern Wasserthieren wiederzufinden und richtig zu deuten. Die Tastempfindung wird ohne Zweifel durch zahlreiche haarartige, mit Nerven in Verbindung stehende Anhänge der Haut, namentlich an den Fühlern, vermittelt; als Werkzeuge des Geruchs oder wenigstens des Spürsinnes betrachtet man allgemein kleine Büschel gegliederter, am Ende angeschwollener Fortsätze an dem äußern Ast der innern Antennen. Diese sog. Riechkolben sind in allen Crustaceenordnungen weit verbreitet. Geschmacksorgane vermuthet man in der Ober- und Unterlippe. Die Augen gleichen in ihrer Zusammensetzung aus zahlreichen prismatischen Einzelaugen ganz denen der Insekten. Bei niedern Krebsformen sind einfache Punktaugen häufig. Höchst merkwürdig sind die Gehörwerkzeuge des Krebses. Untersucht man die Basalglieder der innern Antennen, so bemerkt man auf der obern Fläche derselben eine kleine, länglich eiförmige, durch dichtstehende Borsten verschlossene Oeffnung, welche in einen kleinen Sack mit zarten, von einer feinen Chitinmembran ausgekleideten Wänden führt. Zwei von der Wand des Sackes vorragende Leisten sind mit Reihen von zarten Haaren, den sog. Hörhaaren, besetzt und in ihnen enden die letzten Verzweigungen eines Nerven, der vom Gehirn aus in das Säckchen eintritt. Der übrige Inhalt des Säckchens besteht aus Wasser und kleinen, von außen durch die Oeffnung des Sackes eingedrungenen oder vielmehr nach einer Beobachtung, welche Hensen an einer Garneele machte, von dem Thier selbst hineingestopften Sandkörnchen. Von außen kommende Schallschwingungen setzen die Hörhaare in Bewegung, und diese theilt sich dem Nerven und durch ihn dem Gehirn und dem Bewußtsein mit. Wir haben hier also ein dem Labyrinth der höhern Thiere vergleichbares Gehörorgan einfachster Form, und die eingeschlossenen Sandkörnchen sind dem Gehörsand oder den Otolithen der Wirbelthiere vergleichbar. Da die Hörhaare verschiedene Länge haben, so



Der rechte innere Fühler eines Flußkrebses (fünfmal vergrößert).

ex äußerer Ast, en innerer Ast, sp Dorn am Basalglied, a Riechanhänge, b Tasthaare, au Gehörorgan (durchscheinend gedacht).

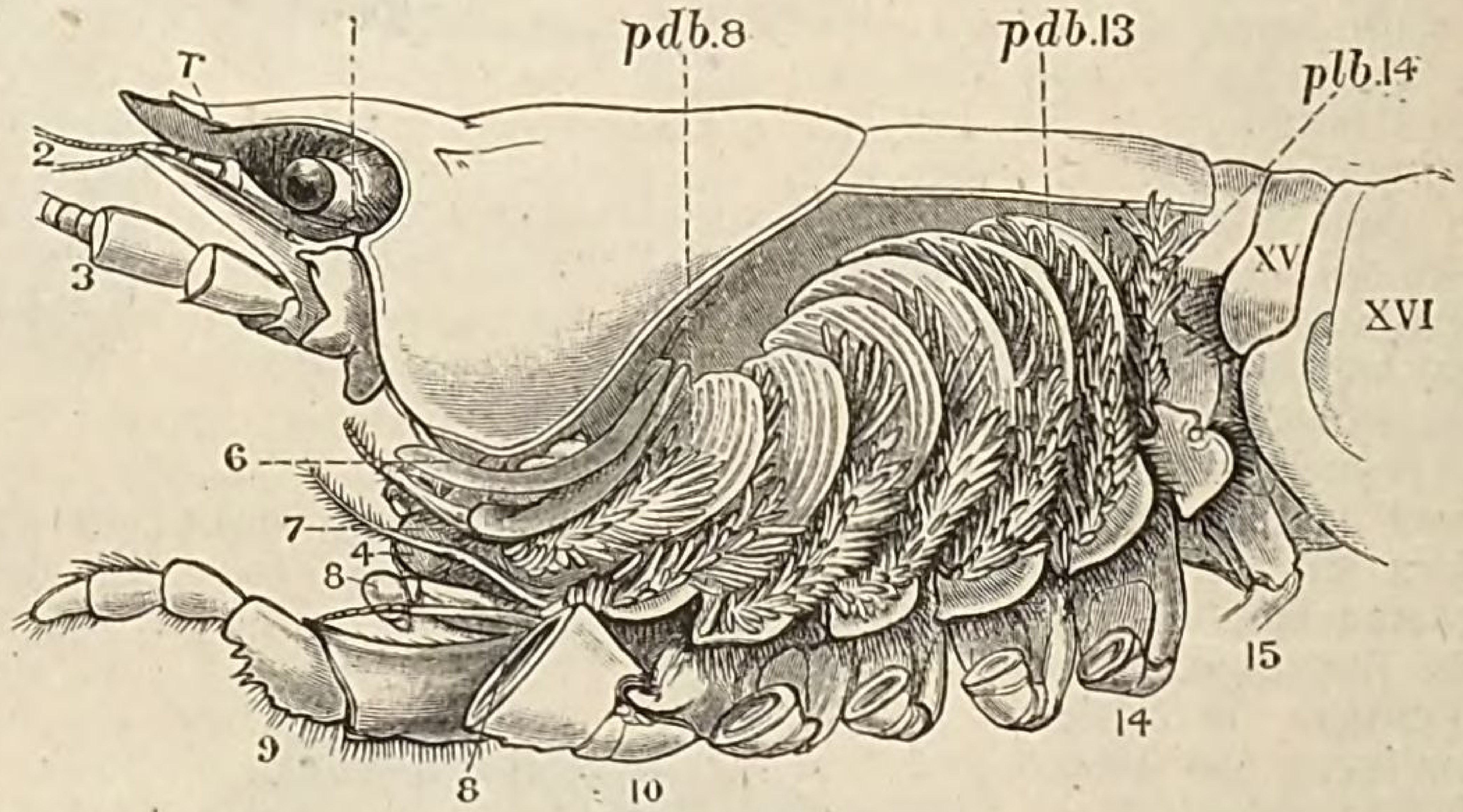


Gehörsack aus dem Fühler eines Flußkrebses (funfzehnmal vergrößert).

a Mündung, b hinteres inneres Ende, r Leiste mit as Hörhaaren, n Gehörnerv, n' Aeste desselben.

werden, wie bei verschieden gebauten Stimmgabeln, durch einen andern Ton jedesmal andere Gruppen von Härchen afficirt, wodurch die Möglichkeit der Unterscheidung verschiedener Geräusche und Töne gegeben ist.

Die Verdauungsorgane (s. Abb. S. 329) des Krebses liegen zum größten Theil in der Kopfbrust. Die am Munde beginnende, gerade Speiseröhre führt nach kurzem Verlauf von unten her in den äußerst geräumigen Magen, der aus zwei durch einen engen Gang verbundenen und wesentlich verschiedenen Theilen, einem vordern und hintern, besteht. Beide sind mit einer starken Chitinbekleidung versehen, welche auch die Wand der Speiseröhre bedeckt und am Munde direct in die äußere Haut übergeht. Im vordern Magenabschnitt erhebt sich diese Chitinhaut zu einem ins Innere desselben vorragenden, höchst complicirt gebauten und theilweise verkalkten Zahnapparat, dessen einzelne Theile durch Muskeln gegeneinander bewegt werden und eine höchst zweckmäßige und wirksame Magenmühle zur Zerkleinerung der aufgenommenen Nahrung bilden. Die hintere kleinere Abtheilung des Magens dagegen stellt ein ebenso vollkommen gebautes Sieb oder einen Seiher vor. Mehrere in sein Inneres vorspringende und mit zahlreichen Borsten besetzte Chitinleisten halten alle gröbern Nahrungstheile zurück und lassen nur einen ganz feinen Brei in den Darm übertreten. So wird das Verdauliche



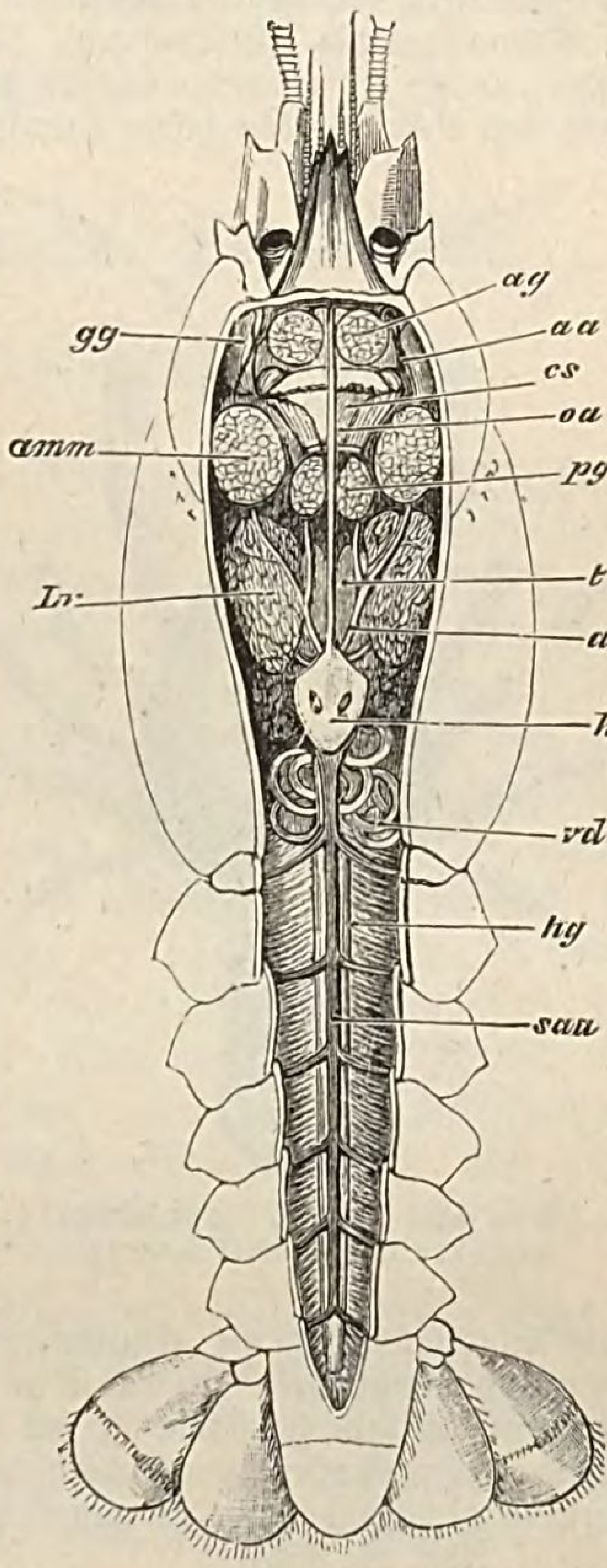
Kopfbrust eines Krebses nach Wegnahme des linken Kiemendeckels.
pdb 8, 13, 14 Kiemenanhänge der entsprechenden Gliedmaßenpaare, 6 Athemplatte des zweiten Maxillenpaares; XV, XVI erster und zweiter Abdominalring; die übrigen Bezeichnungen wie in den Figuren S. 324.

schon im Magen von einem großen Theil des Unverdaulichen geschieden und dieses selbst als Gewölle durch den Mund ausgeworfen. Wunderbarerweise wird die ganze complicirte Chitinauskleidung des Magens bei der jährlichen Häutung mit abgeworfen, im Magen selbst aufgelöst und dann eine neue Auskleidung desselben gebildet. Speicheldrüsen hat man in der Wand der Speiseröhre, in der Unterlippe und im ersten Hülfskieferpaar gefunden. Der Darm verläuft vom Magen bis zum After ganz gerade; in seinen vordersten Theil (Mitteldarm) münden die Ausführungsgänge zweier mächtiger, als Leber bezeichneter Drüsen von gelber oder brauner Farbe, welche einen großen Theil der Kopfbrust ausfüllen und deren Abscheidung, eine gelbe Flüssigkeit, der Galle und dem Bauchspeichel höherer Thiere vergleichbar ist.

Die Athmungsorgane oder Kiemen des Krebses liegen scheinbar innerhalb, in Wahrheit aber außerhalb des Körpers. Betrachtet man nämlich das mächtige Kopfbrustschild genauer, so bemerkt man leicht, daß es nur an der Rückenseite mit dem Körper fest verbunden ist, an beiden Seiten aber eine bis zu den Einlenkungen der Beine frei herabhängende Falte bildet, derart, daß zwischen der eigentlichen weichen Seitenwand des Körpers und dem überhängenden Schild jederseits ein geräumiger, unten, vorn und hinten offener Raum bleibt. Dies ist die Kiemenhöhle und in ihr sitzen, theils an den Basalgliedern der Füße, theils an der Körperwand befestigt, 18 nach oben ragende Kiemen, welche also von dem ungehindert eindringenden Wasser umspült werden. Jede dieser Kiemen besteht aus einer mittlern Axe und zahlreichen,

ringsherum sitzenden Kiemenfäden, gleichen also etwa einer Flaschenreinigungsbürste. Die zu äußerst an den Basalgliedern der Füße sitzenden Kiemen tragen oben und hinten eine breite häutige Platte. Um das in der Kiemenhöhle befindliche Wasser zum Zweck eines lebhaften Luftaustausches zwischen ihm und dem Kiemenblut beständig und schnell erneuern zu können, trägt der zweite Hülfskiefer jeder Seite an seinem Basalglied eine gebogene Platte, welche genau in die vordere Oeffnung der Kiemenhöhle paßt und in einer beständigen Hin- und Herbewegung begriffen ist. Infolge dessen tritt beständig von unten und hinten her ein Wasserstrom in die Kiemenhöhle, um vorn wieder auszutreten. Nimmt man einen Krebs aus dem Wasser, so entdeckt man leicht die schwingende Athemplatte und hört das von ihr verursachte, wohlbekannte, schmatzende Geräusch.

Das Blut des Krebses und aller seiner Klassenverwandten entbehrt der für die Wirbelthiere so bezeichnenden rothen Blutkörperchen und erscheint somit farblos. Das mächtig entwickelte Herz liegt in der Kopfbrust unter dem Rückenschild; es hat eine unregelmäßig sechseckige Gestalt. Schon eine einfache Lupenvergrößerung genügt, um auf seiner obern und untern Fläche je zwei Oeffnungen zu bemerken; je eine Oeffnung befindet sich an jeder Seite. Indem sich das muskulöse Herz nach der Zusammenziehung wieder ausdehnt, saugt es durch diese Oeffnungen aus einem großen, mit Blut gefüllten Raum in seiner Umgebung, dem sog. Pericardialsinus, Blut in sein Inneres, um es nachher bei seiner Zusammenziehung in die nach verschiedenen Richtungen von ihm ausgehenden Adern und von da in alle Theile des Körpers zu treiben. Diese Adern gleichen also in ihrer Function den Arterien der höhern Thiere. Venen, d. h. das Blut zum Herzen zurückführende Adern, fehlen allen Krustenthieren; das Blut sammelt sich vielmehr, nachdem es die feinen freimündenden Enden der Arterien verlassen hat, in einem System von Hohlräumen zwischen den Eingeweiden, den Lymphräumen höherer Thiere vergleichbar. Diese Bluträume stehen einerseits mit den Kiemen, andererseits mit dem Pericardialsinus in Verbindung und das Blut bewegt sich in ihnen theils durch die wechselnde Ausdehnung der innern Organe, theils durch die saugende Thätigkeit des Herzens.

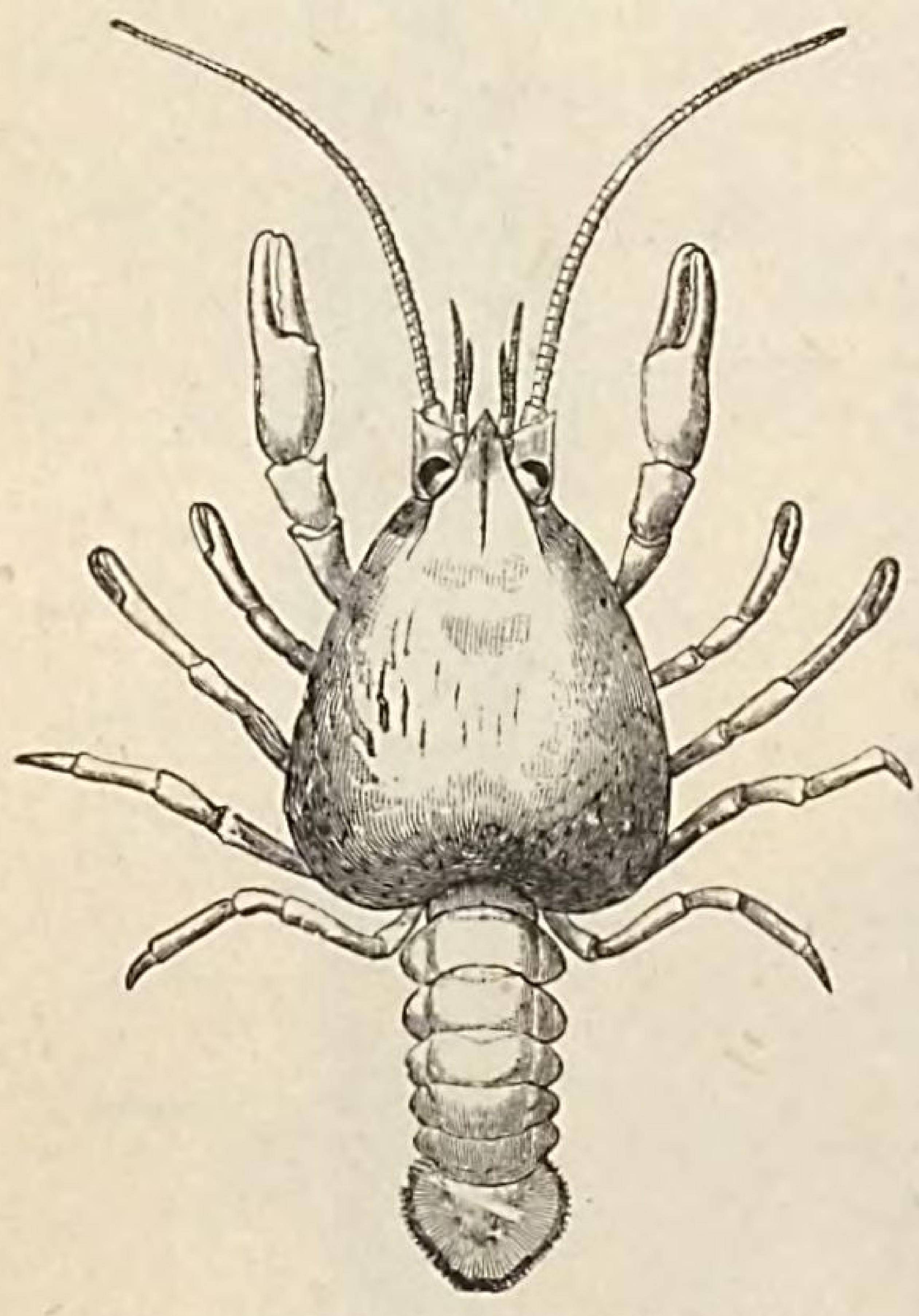


Eingeweide eines männlichen Flußkrebses in natürlicher Lage nach Wegnahme der Rückendecke.
aa Fühlerarterie, ag vorderer und pg hinterer Muskel zum Verengern und Erweitern des Magens, amm Muskel zum Auseinanderziehen der Mandibeln, cs vorderer Magenabschnitt, Lr Leber, hg Enddarm, h Herz, saa obere Abdominalarterie, oa Augenarterie, gg Nieren, t Hode, vd Samenleiter.

Die Nieren des Krebses sind als sog. grüne Drüsen (gg) bekannt und liegen im vordern Theil des Kopfes als zwei scheibenförmige Körper von mattgrüner Farbe. Jede Niere mündet mit einer leicht erkennbaren Oeffnung auf einem zapfenförmigen Vorsprung des Basalgliedes der äußern Antenne.

Der Krebs ist, wie alle Crustaceen mit Ausnahme der festsitzenden Rankenfüßer, getrennten Geschlechts. Eierstöcke und Hoden liegen in der Kopfbrust, in der Gegend unter dem Herzen; die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane liegen beim Weibchen an der Basis des dritten, beim Männchen an der Basis des fünften oder letzten Gehfußpaares (s. Abb. auf S. 324). Als Begattungsorgane dienen die Anhänge des ersten und zweiten Abdominalsegments beim Männchen, deren Stamm zu einem dütenartig eingerollten Fortsatz ausgezogen ist.

Die Eier werden vom Weibchen mittels einer klebrigen Masse, welche sich zu Fäden auszieht, an die Anhänge des Hinterleibes befestigt und bleiben dort bis zum Ausschlüpfen der Jungen, wobei die Mutter durch häufiges Bewegen der Abdominalanhänge den sich entwickelnden Eiern beständig frische Athemluft zuführt. Auch die ausgeschlüpften Jungen bleiben noch längere Zeit, wahrscheinlich bis zur ersten Häutung, am Hinterleib der Mutter befestigt, indem sie sich mit ihren Scheren an den Borsten der Abdominalfüße festklammern. Der Krebs übt also Brutpflege; eine Eigenthümlichkeit, welche er mit vielen andern Klassenverwandten theilt und welche uns die Krustenthiere mit Recht zu den höher entwickelten wirbellosen Thieren des Wassers zählen läßt.



Eben aus dem Ei geschlüpfter Flußkrebs (sechsmal vergrößert).

Die Entwickelung des Krebses weicht von der seiner meisten Klassenverwandten beträchtlich ab. Es fehlen hier die frei umherschwimmenden Embryonalstadien, welche wir in der allgemeinen Einleitung kennen gelernt haben; vielmehr schlüpft der Krebs in einer Gestalt aus, die, abgesehen von einigen unbedeutenden Unterschieden (Fehlen der Anhänge des ersten und letzten Abdominalsegments), derjenigen seiner Aeltern gleich ist. Diese directe Entwickelung im Ei hängt jedenfalls mit dem Aufenthalt im Süßwasser zusammen. Der größte Theil der übrigen Crustaceen, namentlich die niedern Ordnungen, verlassen das Ei in der schon oben beschriebenen Naupliusgestalt als winzige, ungegliederte Thiere mit drei Paaren meist zweiästiger Gliedmaßen und einem unpaaren Stirnauge. Nach und nach bilden sich beim Nauplius zwischen dem After und dem übrigen Körper neue Körpersegmente und zwar in regelmäßiger Reihenfolge von vorn nach hinten. Bei jeder Häutung und jeder Größenzunahme ist die Zahl der Segmente und mit ihnen die der zugehörigen Gliedmaßen vermehrt, und die letztern verändern gleichzeitig ihre Gestalt und Function, bis die Entwickelung vollendet ist. Die drei Gliedmaßenpaare des Nauplius verwandeln sich dabei in die beiden Antennenpaare und die Mandibeln; der Abschnitt, an dem sie sitzen, ist als der eigentliche Kopf anzusehen. Bei einer kleinern Gruppe von Krustenthieren wird das Naupliusstadium im Ei durchgemacht, und der Embryo verläßt dasselbe in einer höher entwickelten Form, welche als Zoëa bezeichnet wird (s. Abb. S. 305).

Was die Eintheilung der Crustaceen betrifft, so unterscheiden wir am besten 11 Ordnungen, welche aber wiederum zu 4 größern Gruppen oder Unterklassen gruppirt werden können. Die erste und höchst entwickelte derselben bilden die Panzerkrebse (Thoracostraca), zu denen der Flußkrebs gehört. Ihre Körpergliederung ist wie bei diesem, Kopfbrust und Hinterleib sind deutlich getrennt, jener mit 13 oder 14, dieser mit 6 Segmenten; alle oder wenigstens die vordern Brustringe sind fest mit dem Kopf verwachsen und von einem Panzer bekleidet. Die Augen sitzen meist auf beweglichen Stielen. Die zweite Gruppe hat den Namen Gliederkrebse (Arthrostraca); sie gleichen in der Gesammtzahl der Segmente den Panzerkrebsen, aber die Abschnitte der Brust sind der Mehrzahl nach frei gegeneinander beweglich und der Kopfbrustpanzer fehlt. Die Augen sind ungestielt. Die dritte Gruppe sind die niedern Kruster (Entomostraca), meist sehr kleine Thiere. Bei ihnen ist die Zahl der Segmente nicht bestimmt und in den einzelnen Ordnungen ebenso wie

ihre Verbindung untereinander sehr wechselnd. Die Augen sind sitzend und meist sehr einfach gebaut. In eine vierte Gruppe endlich, die der Riesenkruster (Gigantostraca), vereinigt man einige ausgestorbene Arten mit den Pfeilschwänzen (Limulus), und wahrscheinlich sind auch die Trilobiten, die ältesten Vertreter der ganzen Klasse in der Erdgeschichte, hierher zu rechnen.

Erste Gruppe: Thoracostraca, Panzerkrebse.

Erste Ordnung: Decapoda, Zehnfüßige Krebse.

Diese Ordnung umfaßt die höchst entwickelten Krustenthiere; der Flußkrebs ist ihr typischer Vertreter, und es genügt daher, zur Charakteristik auf die obige Beschreibung desselben zu verweisen. Die Kopfbrust, in deren Bildung alle Brustsegmente, zuweilen mit Ausnahme des letzten, eingehen, ist bei allen zehnfüßigen Krebsen sehr übereinstimmend gebaut; bald schmäler und länger, bald breiter und kürzer, besitzt sie stets die bezeichnende Panzerbildung mit den seitlichen, die Kiemen enthaltenden Höhlen und, abgesehen von den beweglichen Augenstielen, 13 Paare von Anhängen, von denen die 5 letzten Paare eigentliche Füße sind. Das sechsgliederige Abdomen ist dagegen sehr verschieden gebaut; man unterscheidet deshalb langschwänzige Krebse (Macrura), bei denen der Hinterleib, breit, lang und kräftig gebaut, mit fünf Paar Anhängen und einem breiten Schwanzfächer, zum Schwimmen dient wie beim Flußkrebs, und kurzschwänzige Krebse, Krabben (Brachyura), bei denen das Abdomen, kurz und schwach, mit dünnen, oft unentwickelten Schwimmfüßen und ohne Schwanzflosse, unter die ausgehöhlte Kopfbrust geschlagen wird und bei der Bewegung unbetheiligt ist.

Alle zehnfüßigen Krebse sind verhältnißmäßig große, fleischfressende Räuber, und manche von ihnen entwickeln eine nicht geringe Kraft und Schlauheit. Als sonderbares Vertheidigungsmittel dient vielen Arten das freiwillige Abwerfen einer Schere oder eines Fußes, welche sie, entfliehend, dem Angreifer zurücklassen. Als Nahrungsmittel für den Menschen sind sie die wichtigsten unter allen Krebsen.

Erste Familie: **Echte Krebse**, Astacidae.

Langschwänzige, zehnfüßige Krebse von bedeutender Größe, mit stark gewölbtem Kopfbrustpanzer. Die beiden Fühlerpaare stehen nebeneinander in einer Querlinie; die innern mit kurzem Stamm und zwei ziemlich langen Geiseln, die äußern mit einer langen Geisel und einer beweglichen, lanzettförmigen Schuppe. Die drei ersten Gehfußpaare tragen Scheren, welche am ersten Paar besonders groß sind, das dritte Kieferfußpaar ist sehr lang und bedeckt in der Ruhelage die Mundtheile; die zahlreichen Kiemen bestehen aus einem mittlern Stamm und mehrern Reihen daransitzender Fäden. Bewohnen in mäßiger Artenzahl die Meere und süßen Gewässer der gemäßigten Zonen.

Erste Gattung: Astacus *Fabricius*. Flußkrebse.

Letztes Brustsegment beweglich. Kopfbrust mit tiefer, stark gebogener Nackenrinne und dreieckigem, oben abgeplattetem, breitem Schnabel, welcher jederseits einen Zahn trägt; Schuppe der äußern Antennen nicht über den Anfang der langen Geisel hinausreichend, nach innen verbreitert und vorn in einen spitzen Stachel ausgehend. Das dicke Scherenglied des ersten Beinpaares abgerundet. Jederseits 17—19 Kiemen.

Astacus fluviatilis Rondelet. **Europäischer Flußkrebs.** Länge ohne die Fühler 8—25 Ctm. Männchen meist größer als die Weibchen, mit schmälerm, mehr gewölbtem Hinterleib. Anhänge des ersten Abdominalsegments beim Männchen wohl entwickelt und zu Begattungsorganen umgewandelt, beim Weibchen verkümmert. Brustpanzer oben gewölbt, seitlich etwas zusammengedrückt, mit erhabenen Körnchen und Höckern, besonders auf der Kiemenregion; seine größte Breite etwas mehr als ein Viertel der Totallänge des Thieres. Hinter dem Auge auf dem Kopfbrustpanzer eine erhabene, oft bedornte Längsleiste, Hinterleib fast glatt; erster Scherenfuß beim Männchen fast so lang wie der Körper, beim Weibchen kürzer, Scheren gedrungen, von sehr verschiedener Größe, oft auf beiden Seiten ungleich. Farbe durch zwei Farbstoffe, einen rothen und einen schwarzen, bedingt, letzterer wird durch Kochen zerstört. Meist dunkel olivengrün, aber sehr veränderlich und theilweise momentan wechselnd. Es gibt schwarze, rothbraune, rothe, ja ganz weiße Krebse; Unterseite immer heller als die Oberseite, Scherenspitzen mehr oder weniger roth.

Heimat: Der Flußkrebs bewohnt die süßen Gewässer von ganz Europa, mit Ausnahme des hohen Nordens und des östlichen Rußland; an letztern Orten, im Gebiet des Schwarzen, Kaspischen und Weißen Meeres, wird er durch eine gedrungener gebaute Art mit sehr langen und schlanken Scheren (Astacus leptodactylus) vertreten. In kalkarmen Gewässern ist er selten oder fehlt ganz; je nach der Oertlichkeit variirt er in Form und namentlich in der Farbe ganz bedeutend. Wissenschaftlich lassen sich zwei Unterarten oder Rassen unterscheiden.

1. Steinkrebs (Astacus fluviatilis torrentium). Kleiner und schlanker, mit längern Scheren und weißlichen Füßen; der Schnabel allmählich verjüngt mit ein oder zwei Dornen an der Unterseite, die beiden Seitenstachel desselben der Spitze genähert, Leisten hinter den Augen schwach, ohne Dornen. Bewohnt die schneller fließenden Gebirgsbäche und findet sich namentlich in Großbritannien, dem westlichen und südlichen Europa.

2. Edelkrebs (Astacus fluviatilis nobilis). Größer und gedrungener, mit röthlichen Füßen. Der Schnabel ist unten fast parallelseitig, seine Seitenzähne sind weiter von der Spitze entfernt, die Unterseite ist ohne Dornen; Leisten hinter den Augen scharf, oft mit Dornen. Bewohnt langsamer fließende und stehende Gewässer, vorzugsweise im mittlern und östlichen Europa.

Unserm Flußkrebs sehr ähnliche Arten finden sich in Nordamerika und Japan, nicht in Asien und Afrika; auf der südlichen Halbkugel leben Flußkrebse in Südbrasilien, Australien und Madagaskar, bei ihnen fehlen aber in beiden Geschlechtern die Anhänge des ersten Hinterleibssegments.

Lebensweise. Der Krebs verlangt zu seinem Gedeihen klares, kalkreiches, etwas fließendes und nicht zu tiefes Wasser. Langsam fließende Flüsse und Bäche mit weichgründigen, beschatteten und höhlenreichen Ufern, in denen der Wasserstand keinem großen Wechsel unterworfen ist, sind seine Lieblingsaufenthalte; auch in kleinen Landseen mit flachen, steinbedeckten Ufergründen ist er häufig. An der Mündung selbstgegrabener Höhlen, die oft weit ins Ufer hineingehen, unter Baumwurzeln oder Steinen lauert er, seine Scheren zum Schutz und Angriff bereit haltend, auf vorüberkommende Beute. Aufgestört zieht er sich in seine Höhle zurück, setzt sich zur Wehr oder schießt pfeilschnell mit einigen kräftigen Schwanzschlägen rückwärts zu einem neuen Versteck. Tagsüber meist im Verborgenen lauernd, zieht er mit Einbruch der Dämmerung umher, namentlich bei schwülem Wetter, und sucht, geleitet von einem bewunderungswerthen Witterungsvermögen, Opfer für seine enorme Ge-

fräßigkeit. Er ist Allesfresser im vollen Sinne des Wortes. Lebende Thiere jeder Art, von der kleinsten Schnecke bis zum größern Fisch, bewältigt er, soweit die Kraft seiner Scheren es gestattet; selbst Wasserratten sollen ihm gelegentlich zum Opfer fallen, wie er auch im Nothfall seinesgleichen nicht verschont. Daneben verzehrt er mit Wohlbehagen verschiedene Pflanzenstoffe, wie Brunnenkresse, ins Wasser geworfene Brennesseln, Möhren, Kürbis, Rüben u. s. w.; Aas scheint er nur im Nothfall anzugehen, um so begieriger aber frißt er frische Thierleichen, Eingeweide, geronnenes Blut und Küchenabfälle aller Art. Beschalte Wasserthiere und manche Algen, wie die Armleuchter (Chara), scheinen ihres Kalkgehalts wegen unentbehrlich für ihn zu sein. Mit Beginn der kalten Jahreszeit zieht sich der Krebs in größere Tiefen und später bei Frost in seine Höhlen zurück, jedoch ohne einen richtigen Winterschlaf zu halten.

Ueber die Fortpflanzung sind bei Laien viele irrthümliche Vorstellungen verbreitet. Die Begattung findet von October bis Januar statt; das Männchen wirft dabei das Weibchen auf den Rücken und klebt ihm mit Hülfe der Anhänge des ersten und zweiten Hinterleibsringes Haufen von eigenthümlichen wurmartigen Schläuchen, welche die Samenmasse enthalten, theils an die Umgebung der Eileitermündungen, theils an die Unterseite des Schwanzfächers, wo man sie als weiße Flecke wahrnehmen kann. Das Weibchen zieht sich dann in eine Höhle zurück, um 10—40 Tage nach der Begattung die Eier abzulegen. Es krümmt den Schwanzfächer gegen die Brust, und in den so gebildeten Brutraum gelangen 100—300 Eier, werden befruchtet und kleben mittels eines zähen Schleims, welcher sich zu Fäden auszieht, an die Anhänge des Abdomens. Die Entwickelung nimmt den ganzen Winter und einen Theil des Frühjahrs in Anspruch; erst im Mai und Juni schlüpfen die jungen, etwa 9—15 Mmt. langen, hellgrauen Krebschen (s. Abb. S. 330) aus und hängen sich mit ihren hakenförmigen Scherenspitzen neben den leeren Eihülsen fest; wahrscheinlich verlassen sie erst nach der ersten Häutung die Mutter. Man hat indeß beobachtet, daß sie auch dann noch eine Zeit lang in deren Nähe bleiben und bei Gefahr zu ihrer Wiege zurückkehren. Ihre erste Nahrung sind kleine, mikroskopische Thiere.

Das Wachsthum des Krebses ist trotz seiner enormen Gefräßigkeit ein außerordentlich langsames. Verschiedene sorgfältige Beobachter behaupten, daß der Krebs im ersten Jahre höchstens 5—6 Ctm. Länge erreicht und später kaum 2 Ctm. im Jahre zunimmt. Kapitalstücke von mehr als 18 Ctm. Länge und über 100 Gr. Gewicht sollen über 10, nach Micha sogar 20 und mehr Jahre alt sein. Uebrigens erreicht nur der Edelkrebs eine so bedeutende Größe, der Steinkrebs wird nach Vogt höchstens 70 Gr. schwer. Fortpflanzungsfähig wird der Krebs wahrscheinlich im fünften oder sechsten Jahre. Die Häutung („Mietern" genannt) findet nur im Sommer statt, im ersten Jahre nach Chantran etwa achtmal, im zweiten fünfmal, im dritten zweimal, später bei den Weibchen nur einmal, bei den Männchen zweimal; während derselben hält sich der Krebs versteckt.

Die Hauptfeinde des erwachsenen Krebses sind außer dem Menschen vornehmlich die Fischotter und der Aal; letzterer soll die Krebse bis in ihre Höhlen verfolgen, namentlich während der Häutung. Sehr geplagt ist der Krebs von Schmarotzern. Ein kleiner, egelartiger Wurm von gelber Farbe (Branchiobdella parasita) sitzt oft in ungeheuerer Menge an den Gelenkhäuten der Unterseite des Abdomens, am Grunde der Fühler und Augen; seine Eier findet man als kleine braune Körnchen an denselben Orten festgeklebt. Eine kleinere Art (Branchiobdella astaci) lebt an den Kiemen; unter Umständen sollen diese Schmarotzer den Tod des Krebses herbeiführen können. Wichtiger ist neuerdings ein Schmarotzer des Krebses geworden, der nach Art der Trichinen in den Muskeln des Krebses in kleinen weißlichen oder dunklern Kapseln eingeschlossen lebt und zu den Saugwürmern gehört, das Distomum cirrigerum. Dieser Wurm soll nach Harz als Larve dadurch in den Krebs gelangen, daß derselbe Fischabfälle oder todte Fische, namentlich Aale, frißt, und, wenn er in größerer Menge eingewandert ist, die Ursache der sogenannten

Krebspest sein. Diese furchtbar verheerende und ansteckende Krankheit ward zuerst im Jahre 1878 im Osten Frankreichs beobachtet und scheint sich von da nach Deutschland verbreitet zu haben, wo sie in den letzten Jahren, namentlich im Süden,

außerordentlich stark gewüthet hat. Nach Harz starben Ende 1880 im Kochelsee in Baiern etwa 12 Mill. Krebse, selbst in den Behältern der Krebshändler verendeten Tausende. Die inficirten Krebse verlieren die Freßlust, kommen in Masse aus ihren Schlupfwinkeln hervor und zeigen in ihren unregelmäßigen Bewegungen eine krampfhafte Aufregung. Sie packen und kneipen sich gegenseitig und überall liegen abgelöste Scheren und Fußglieder umher; die Gelenkhäute lockern sich und die Muskeln in ihrer Nähe degeneriren, schließlich werden die Thiere matter, werfen sich auf den Rücken und sterben. Alle bisher angewandten Mittel gegen diese Krankheit waren erfolglos. Auch ist es sehr zweifelhaft, ob wirklich, wie Harz angibt, das Distomum cirrigerum die Ursache ist. Zaddach beobachtete diese Würmer schon vor vielen Jahren in großer Menge in ganz gesunden Krebsen und hat nachgewiesen, daß dieselben gar nicht von außen einwandern, sondern wenigstens als Eier in den Kapseln im Innern der Krebse selbst geboren werden. Vielleicht handelt es sich bei der Krebspest um einen bisjetzt noch unentdeckten, mikroskopischen Pilz.

Verwendung und Fang. Der frisch gekochte und womöglich warm genossene Krebs ist eine große, aber in den meisten Gegenden Deutschlands sehr theuere Delicatesse. Die Edelkrebse stehen in Geschmack und Preis weit über den Steinkrebsen. Man fängt den Krebs auf sehr verschiedene Weise, am häufigsten jedoch mit schirmartigen Korbgeflechten, welche mit der weiten Oeffnung nach oben auf dem Grunde der Gewässer festgestellt und in der Mitte mit einem frischen Stück Leber, Fleisch oder einem todten Frosch geködert werden. Die Krebse kriechen auf das Korbgeflecht, namentlich abends, und bleiben beim Aufziehen desselben, was bald geschehen muß, hängen. Noch ergiebiger ist der Fang mit kleinen sog. Krebsreusen, die ebenfalls beködert werden. Zur längern Aufbewahrung lebender Krebse bedarf man Behälter mit fließendem Wasser, ein paar Tage halten sie sich gut ohne Wasser in einem schattig und kühl gestellten Gefäß mit Brennesseln; zum Versand müssen sie durchaus trocken verpackt werden. Mästen kann man die Krebse in eigenen Teichen und abgesperrten Bachstrecken mit geeigneten Schlupfwinkeln durch Hineinthun von Fleischabfällen, Möhren und andern Pflanzen. Am besten schmecken Krebse von Juni bis August (in den Monaten ohne r), weil sie dann nach Beendigung des Laichens sich stark gemästet haben. Die sog. Krebsaugen wurden früher medicinisch verwandt, haben aber nicht mehr Werth als jeder andere kohlensaure Kalk.

Zucht. Fast noch mehr als die Fische haben die Krebse in unsern süßen Gewässern seit einer Reihe von Jahren an Zahl abgenommen, theils durch Verschlammung und Vergiftung der Gewässer (namentlich durch das Röthen von Hanf und Flachs), theils durch schonungsloses Wegfangen der Mutterkrebse. Bei der nicht geringen ökonomischen Bedeutung des Krebses (in Paris werden jährlich mehr als 6 Mill. Stück verzehrt, von denen viele aus dem Ausland kommen) erscheint es sonach höchst wünschenswerth, durch geeignete Zucht wie bei den Fischen unsere Gewässer wieder zu bevölkern. Begreiflicherweise kann aber von einer künstlichen Befruchtung und Ausbrütung bei den Krebsen nicht die Rede sein; auch eine Aufzucht in Teichen hat bei dem langsamen Wachsthum seine großen Schwierigkeiten. Man hat sich deshalb bisjetzt damit begnügen müssen, eingefangene Mutterkrebse im Frühjahr in große Behälter oder kleine Teiche einzusetzen, durch Einlegen von Drainröhren ihnen Schlupfwinkel zu geben und endlich im Herbst die unter vollkommenem Schutz ausgebrüteten Jungen herauszufangen und in geeignete Gewässer auszusetzen.

Zweite Gattung: Homarus *Milne Edwards.* Hummer.

Letztes Brustsegment unbeweglich, Kopfbrust mit deutlicher Nackenrinne und scharf ausgeprägter Längsrinne in der Mitte, Schnabel schlanker als bei den Flußkrebsen, jederseits mit 3—4 Zähnen, Antennenschuppe sehr klein; jederseits 20 Kiemen, die sechs äußern an der Basis der Beine in zwei befiederte Aeste gespalten. Sonst wie die vorige Gattung. Die einzige Art ist:

Homarus vulgaris M. Edwards. **Hummer.** Länge 30—60 Ctm. Scheren sehr groß mit Zähnen und Höckern am verdickten Theil, meist ungleich, die eine dicker und an der Innenseite der Scherenfinger mit stumpfen, kegelförmigen Zähnen, die andere schlanker und innen fein gesägt; die äußern Fühler länger als der Körper. Die Farben gleichen felsigem Untergrund; Kopfbruststück meist gelbbraun, weiß und graublau mar-

morirt, Beine und Schwanzflosse himmelblau, Fühler korallenroth, Augen schwarzglänzend. — Heimat: Küsten von Europa vom Mittelmeer bis zum Polarkreise, in der Ostsee fehlend. Der Hummer an der Ostküste Nordamerikas ist wol nur eine Abart. Lebensweise. Der Hummer ist nationalökonomisch der wichtigste Krebs (über Fang und Verwendung soll weiter unten berichtet werden); um so bedauerlicher ist es, wie unser Hauptgewährsmann Sars bemerkt, daß wir über sein Freileben erst wenig wissen. An der Süd- und Südwestküste Norwegens und an den britischen Küsten, wo das Centrum seiner Verbreitung ist, bewohnt er nur steinige, pflanzenbewachsene Gründe mit genügenden Verstecken in der Nähe des Landes, 2—20 Mt. tief. Sein Wesen ist einsiedlerisch, mistrauisch und hinterlistig wie beim Flußkrebs, aber er ist weit kühner und kräftiger als dieser. Niemals verfolgt er offen und frei seine Beute, aus dem Pflanzengewirr und aus Felshöhlen aber schleudert er die mächtigen Scheren mit überraschender Gewandtheit nach vorüberkommenden Thieren aller Art. Mit Vorsicht und Mistrauen umgeht er die Hummerreuse, ehe er den lockenden Köder (meist kleine frische Dorsche) angreift; Aas scheint er nicht zu verschmähen. Schmidtlein machte die interessante Beobachtung, daß er angefressenes Futter verscharrt und später wieder ausgräbt. Das einmal eingenommene Revier verläßt er ungern und vertheidigt es, wie man oft im Aquarium beobachtet hat, in hartnäckigem Kampfe gegen andere Eindringlinge seiner Art. Weibchen mit Eiern am Hinterleib findet man zu allen Jahreszeiten, vorzugsweise aber von Juli bis September, wenigstens an der norwegischen Küste; gegen Ende dieser Zeit schlüpfen die Jungen aus, sie sind ziemlich verschieden von den Alten, das Abdomen ist noch wenig ausgebildet und die Fortbewegung geschieht durch die noch gespaltenen Ruderfüße der Kopfbrust. Sie führen ein munteres pelagisches Leben in den oberflächlichen Wasserschichten und nehmen erst nach der fünften Häutung, mehrere Monate nach dem Ausschlüpfen, die Gestalt und damit auch die trägern, versteckten Gewohnheiten der Alten am Grunde des Wassers an. Die Häutung, welche insofern von der des Flußkrebses abweicht, als der Kopfbrustpanzer meist der Länge nach aufspringt, findet gewöhnlich im Juli statt; sie währt längere Zeit, währenddeß das gewaltige Thier muth- und schutzlos im Versteck liegt und selbst die Angriffe kleiner Fische nicht abwehren kann, welche ihm, nach Schmidtlein's Beobachtungen, im Aquarium Augen und Fühler anfressen. Alte Hummer sind oft mit Seepocken und kleinen Muscheln besetzt, häuten sich also nicht mehr.

Im Aquarium ist der Hummer ein bekannter Gast und hält sich leicht mehrere Jahre.

An den Hummer schließt sich eng die Gattung Nephrops Leach, mit der einen Art Nephrops norwegicus Linné (ital.: scampa), von der Größe eines starken Flußkrebses. Sie ist in allen Theilen schlanker und zierlicher; das Handglied der Scheren mehrkantig, schmal und lang, Antennenschuppe lang, Augen sehr groß. Dieses schöne und graziöse Thier lebt auf Felsgründen an der Südwestküste Norwegens und der Ostküste von Großbritannien, besonders häufig aber im Nordadriatischen Meer im Quarnero. Als Nahrungsmittel sehr beliebt und gesucht.

Zweite Familie: **Garneelen**, Caridae.

Garneelen oder Granaten sind so bekannte Geschöpfe, daß man nicht einmal das Meer gesehen zu haben braucht, um sie zu kennen; sind sie doch, wenn auch nur im gekochten Zustande, selbst tief im Binnenlande zu finden. In einem größern Seewasseraquarium (s. Separatbild) fehlen sie nur selten. Auf den ersten Blick glaubst du junge Krebse vor dir zu haben; die Kopfbrust mit fünf langen Beinpaaren, der kräftige, sechsgliederige Hinterleib mit seinen Anhängen, die langen Fühler — alles wie bei jenen. Aber beachte nur ihr Treiben! Wie munter tummeln sie sich umher, immer in Bewegung, selten einzeln, meistens in Scharen, auf ihren dünnen Beinen wie auf Stelzen elegant dahinschreitend, gleichsam schwebend, oder mit Brust- und Hinterleibsbeinen langsam in der Mitte des Wassers hingleitend oder aufgeschreckt mit einem

gewaltigen Schlag des Hinterleibes wie ein Blitz dem Auge entschwindend. Wie träge, schwerfällig und einsiedlerisch dagegen Hummer und Krebs! Dieser große Unterschied in den Lebensgewohnheiten zeigt sich bei näherer Betrachtung im Körperbau begründet. Die Schwimmorgane sind bei den Garneelen weit mehr entwickelt, der Hinterleib ist verhältnißmäßig länger, der Schwanzfächer länger und schlanker, die übrigen Anhänge sind wohlentwickelte Ruder; die Kopfbrust dagegen ist kürzer, ohne Nackenrinne, ihre Gehfußpaare sind länger und dünner. In der Regel tragen nur die zwei vordern Gehfußpaare Scheren, aber diese sind fast niemals so stark entwickelt wie bei den echten Krebsen und nicht selten durch andere Bildungen ersetzt. Das erste Fußpaar hat meist nur eine ganz kleine Schere und dient in der Regel weder zum Gehen noch Greifen, sondern als Putzapparat, mit dem die stets saubern Thiere geschickt alle sich anhängenden Schmutztheile, welche bei der Bewegung hinderlich sein könnten, sorgsam entfernen. Bei den im freien Wasser sich tummelnden Arten harmonirt mit dieser Reinlichkeit eine wunderbare Zartheit und Durchsichtigkeit der Farbe; man sieht die Thiere kaum, ja ihre Durchsichtigkeit ist, wie Jäger sagt, so groß, daß sie in der Sonne nicht nur keinen Schatten werfen, sondern sogar einen ähnlichen Lichtreflex erzeugen wie ein Brennglas. Die Antennen haben meistens sehr lange Geiseln; sie sind nicht nebeneinander eingelenkt, wie bei den echten Krebsen, sondern die äußern, welche eine große borstenbesetzte Schuppe an der Basis haben, stehen hinter den innern.

In ihrer ganzen Lebens- und Ernährungsweise gleichen die Garneelen auffallend den Stichlingen. Klein wie diese (nur wenige Arten erreichen die Größe des Flußkrebses), treiben sie sich oft in ungeheuern Scharen in unmittelbarer Nähe des Strandes zwischen Pflanzen und Steinen umher. Mit scharfen Sinnen, stets aufmerksam und neugierig, unruhig, ungestüm und händelsüchtig, benutzen sie jede Gelegenheit, thierische Nahrung aller Art zu ergreifen. Die abfallenden Brocken eines Hummermahles packen sie kühn mit den Scheren des zweiten Fußpaares, jedem Angriff des riesigen Vetters geschickt ausweichend; selbst die nesselnden Tentakel der Seerose schrecken sie nicht ab, an der Beute derselben mit zu naschen. Wie bei den Stichlingen äußern sich psychische Erregungen nicht selten durch lebhaftes Farbenspiel, und um die Aehnlichkeit vollständig zu machen, haben manche Arten als drohende Schutzwaffe einen gewaltig entwickelten, scharf gesägten Stirnschnabel. Freilich ist auch dieser, ebenso wenig wie ihre Gewandtheit ein vollkommener Schutz. Tausende fallen räuberischen Dorschen und Lippfischen zum Opfer oder wandern in den Magen der Kalmare, welche sie mit ihren geschickten Armen wegschnappen, wie ein Vogel die Fliegen. Ihr größter Feind aber ist der Mensch; Milliarden gerathen in seine sinnreich eingerichteten Netze, um als allgemein beliebte, äußerst zarte Speise auf den Markt zu gelangen (Näheres s. unten).

Die sehr zahlreichen Eier tragen die Garneelen wie die Krebse an den Füßen des Abdomens; die Jungen werden meist in der Zoëaform, seltener, wie bei den Geiselgarneelen, als Nauplius geboren. Die Artenzahl ist sehr bedeutend, allein aus den europäischen Meeren sind über funfzig bekannt und noch reicher sind die tropischen Meere, namentlich an großen, schön gefärbten Arten.

Erste Gattung: Penaeus *Latreille*. Geiselgarneelen.

An der Basis der vier ersten Fußpaare ein am Hinterrande vorragender Geiselanhang, ein Ueberrest aus dem Larvenstadium mit gespaltenen Brustbeinen; die drei ersten Fußpaare mit Scheren, das dritte am längsten, Kopfbrust mit langem, gesägtem

Schnabel, innere Antennen mit langem Stamm und zwei kurzen, mäßig langen Geißeln (s. Abb. S. 305). — Heimat: In wärmern Meeren. Die bekannteste Art ist: Penaeus caramote Risso, im Mittelmeer. Bis 25 Ctm. lang; gräbt sich in den Sand ein.

Zweite Gattung: Palaemon *Fabricius*. Echte Granaten.

Ohne Geißelanhang an den Füßen; nur die zwei ersten Fußpaare mit Scheren, das zweite stärker als das erste. Kopfbrust mit starkem, oben und unten gesägtem Schnabel, innere Antennen mit drei Endfäden, von denen der äußere und innere sehr lang sind, Mandibeln in zwei Aeste getheilt, mit dreigliederigem Taster. — Heimat: Gemäßigte und tropische Meere.

1. **Palaemon serratus** Pennant. **Großer Granat** (engl.: prawn, shrimp; s. Separatbild Fig. 7). Bis 10 Ctm. lang. Schnabel bedeutend länger als die Schuppe der äußern Antennen, vorn aufwärts gebogen und an der Spitze zweispaltig, oben mit 7—8, unten mit 5—6 Zähnen. Der kurze Endfaden der innern Antennen nicht bis ans Ende des Schnabels reichend; durchsichtig gelblich, beim Kochen roth werdend. — Heimat: Küsten des mittlern und nördlichen Europa. In der Ostsee fehlend; im Mittelmeer durch eine nahe verwandte Art vertreten.

2. **Palaemon squilla** Linné. **Kleiner Granat** (an der Ostsee: „Krabbe"). Kleiner, bis 6 Ctm. lang. Schnabel fast gerade, so lang oder wenig länger als die Schuppe der äußern Antennen, oben mit 7—9, unten mit 3 Zähnen, der kurze Endfaden der innern Antennen über die Schnabelspitze hinausragend; durchsichtig gelblich. — Heimat: Alle europäischen Meere mit Einschluß der Ostsee.

Beide Arten leben in ungeheuerer Menge auf felsigen oder sandigen, pflanzenbewachsenen Gründen mit klarem Wasser, auch in brakischen Buchten sind sie häufig. Eier fast zu jeder Jahreszeit, namentlich im Frühjahr. Mehrere nahe verwandte Arten im Mittelmeer. Palaemon fluviatilis im Gardasee; sehr ähnlich auch Anchistia migratoria Heller, im Süßwasser von Italien.

An Palaemon schließt sich die vorzugsweise in den nordischen Meeren verbreitete Gattung Hippolyte Leach an, ausgezeichnet durch starke Verdickung des zweiten und dritten Hinterleibssegments, hinter welchem das Abdomen plötzlich stark nach unten gebogen ist.

Dritte Gattung: Crangon *Fabricius*. Echte Garneelen.

Ohne Geißelanhang an den Füßen, erstes Fußpaar mit stark verdicktem vorletztem Glied und einschlagbarer Endklaue, zweites Fußpaar schlank mit kleiner Schere, Schnabel sehr klein und kurz, innere Antennen mit einem äußern, schuppenförmigen Anhang am Stamm und zwei mäßig langen Geißeln; Mandibel einästig, ohne Taster. — Heimat: Gemäßigte Zone. Die bekannteste Art ist:

Crangon vulgaris Fabricius. **Garneele** oder **Sandkrabbe** (engl.: sand- oder gray-shrimp; franz.: crevette; s. Separatbild Fig. 4). Länge 4—6 Ctm. Kopfbrust mit einem mittlern und zwei seitlichen Stacheln, Farbe sehr veränderlich, dem Sandboden gleichend; wird beim Kochen nicht roth. — Heimat: Küsten von Europa, namentlich auf schlammigem oder sandigem, pflanzenarmem Boden innerhalb der Gezeiten (Wattenmeer an den deutschen Küsten). Wühlt sich im Sand und Schlamm ein.

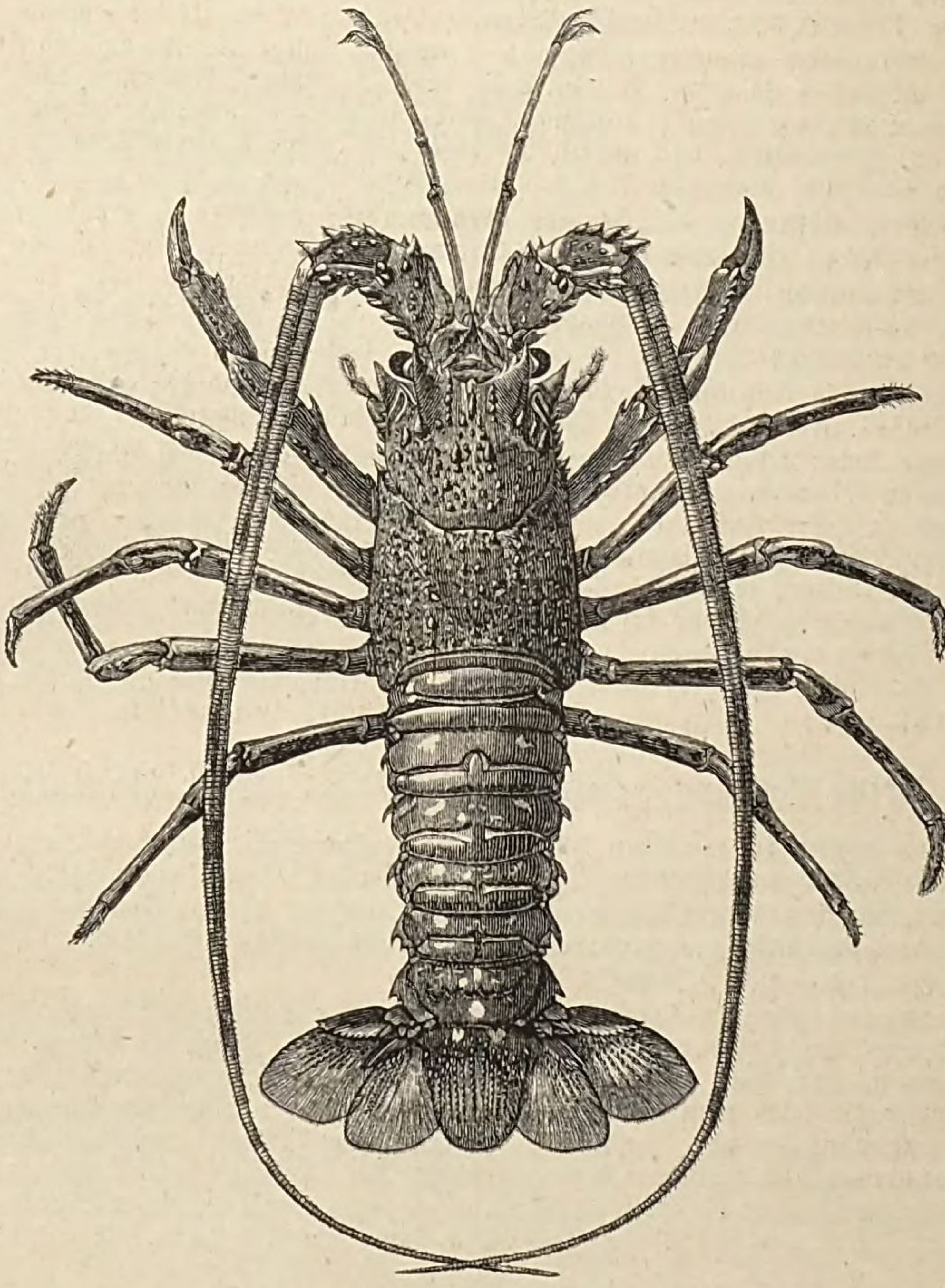
Nahe verwandt ist die Gattung Nika Risso, mit wohlentwickelter Schere am ersten Fußpaar; Nika edulis Risso, bis 6 Ctm. lang, im Mittelmeer, als Speise sehr beliebt.

Dritte Familie: Langusten, Palinuridae.

Körper groß, dem des Hummers und Krebses ähnlich, aber plumper und gedrungener, mit sehr hartem, stachelbesetztem Panzer und ohne Scheren; alle Füße mit einfacher Endklaue. Innere Antennen mit sehr langem Stamm und

zwei ganz kurzen Geiseln, äußere Antennen ohne Schuppe, oft mit sehr alnger und starker, an den Basalgliedern mit Stacheln besetzter Geisel.

Die Larven der Langusten weichen außerordentlich von den Erwachsenen ab und sind früher als eine eigene Familie der Blattkrebse oder Phyllosomen beschrieben worden. Es sind breite, blattdünne, vollkommen durchsichtige Geschöpfe von außerordentlicher Zartheit. Der Körper besteht aus zwei Hauptabschnitten, hat sehr lange und dünne, zweispaltige Beine und sehr lang gestielte, schöne blaue Augen. Die Phyllosomen leben pelagisch in stark strömendem Wasser.



Languste (Palinurus vulgaris Latreille).

Erste Gattung: Palinurus *Fabricius*. **Echte Langusten.**

Körper cylindrisch, langgestreckt, äußere Antennen sehr lang. Einzige europäische Art:

Palinurus vulgaris Latreille. **Languste, Stachelhummer.** Länge 30—50 Ctm., 4—7 Kilogr. schwer. Purpurbraun mit mattweißen Flecken, Beine röthlichweiß mit röthlichbraunen unregelmäßigen Längsbinden. — Heimat: Mittelmeer, Westküste von

Europa bis England. Dieser schöne, dem Hummer als Speise fast gleichgeschätzte Krebs bewohnt felsige, pflanzenbewachsene Küsten. Nach Schmidtlein ist er lebhafter als der Hummer, aber ein friedliches Thier, dessen Hauptnahrung kleine Muscheln, Schnecken und Seepocken bilden, deren Gehäuse er geschickt aufzuknacken weiß; seine Stacheln und seine langen, als Parirstangen dienenden Fühler sind sein Schutz. Die Langusten sind eine Hauptzierde großer Aquarien. Durch Reiben einer behaarten Platte des untersten beweglichen Gliedes der großen Fühler an dem festen Fühlersegment können sie ein knarrendes Geräusch hervorbringen. Andere Arten sind häufig in den Tropen und bewohnen namentlich Korallenriffe.

Zweite Gattung: Scyllarus *Fabricius*. Bärenkrebse.

Kopfbrust abgeflacht, breit, viereckig, Abdomen viel länger als der Vorderkörper, die äußern Antennen statt der Geisel mit blattartig verbreitetem Anhang.

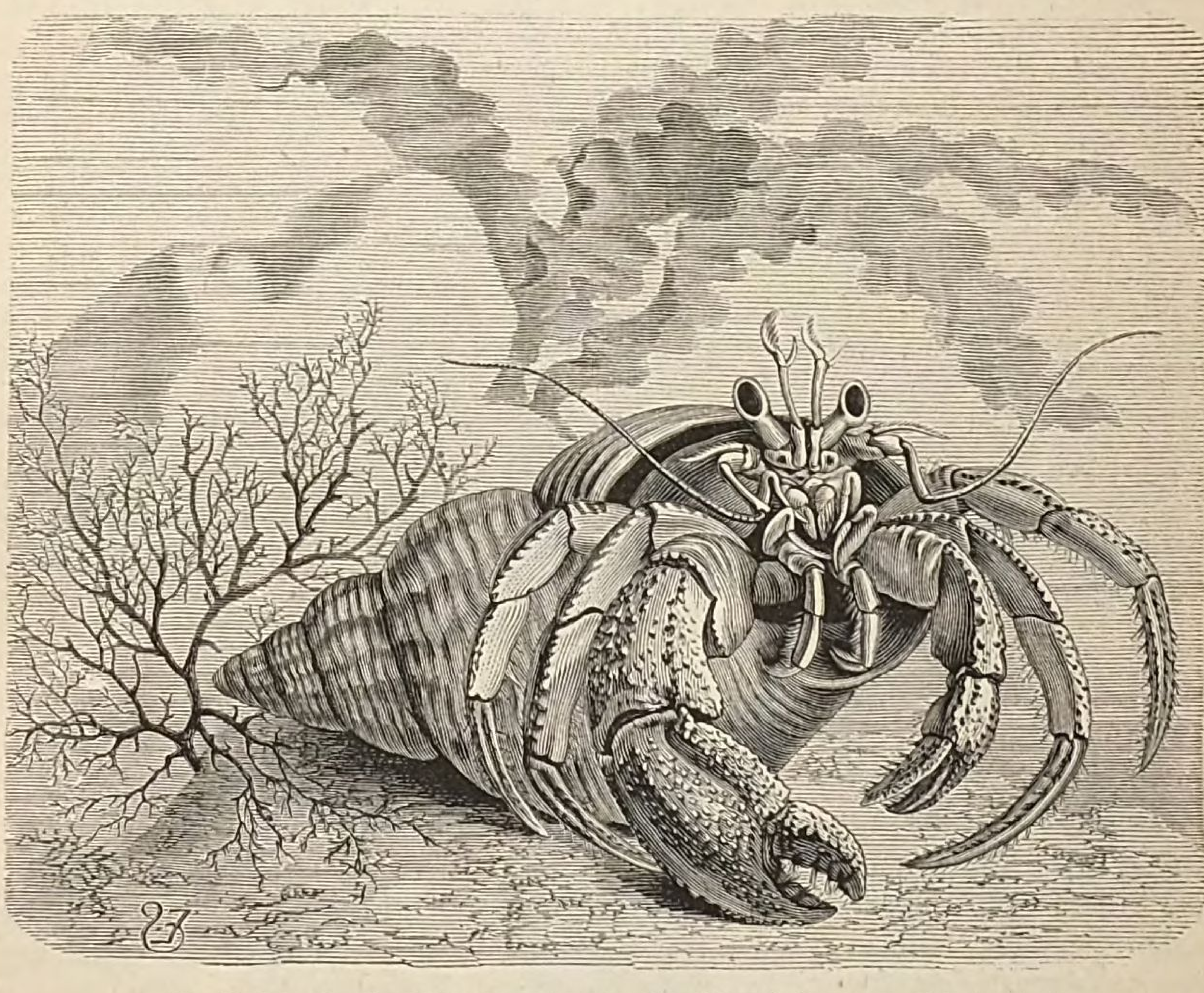
Hierher Scyllarus latus Latreille (großer Bärenkrebs), im Mittelmeer, bis über 30 Ctm. lang. Ein träges, meist mit Schmuz und Diatomeen bedecktes Thier, welches felsige Stellen bewohnt. Ebenda Scyllarus arctus Römer (kleiner Bärenkrebs), nur 8—10 Ctm. lang; lebhafter, nicht selten in Aquarien. An die Langusten schließen sich zwei auch in den europäischen Meeren durch eine Anzahl von Arten vertretene Familien an, welche interessante Uebergänge zu der Gruppe der Einsiedlerkrebse bilden; es sind die Galatheidae und Thalassinidae. Erstere gleichen noch ziemlich den Langusten, aber die Vorderbeine tragen große Scheren und das letzte Beinpaar ist klein und dünn, nach oben und vorn umgeschlagen; manche kleinere Arten bergen den Hinterleib zum Schutz in einer Schneckenschale. Die bekannteste Art ist die schöne, rothe, mit blauen Linien gezierte Galathea strigosa Linné, von der Größe eines Flußkrebses, im Mittelmeer und der Nordsee. Auch die Thalassinidae haben große Scheren an den Vorderbeinen, aber der Kopfbrustpanzer ist klein und schwach, das Abdomen sehr lang, abgerundet und weich; sie leben nach Art der Maulwurfsgrillen im Ufersande eingegraben. Hierher Callianassa subterranea Leach (Maulwurfkrebs), 3—4 Ctm. lang; Mittelmeer bis Nordsee.

Vierte Familie: Einsiedlerkrebse, Paguridae.

Wenn die Garneelen die beweglichsten aller langschwänzigen Krebse sind, bei denen das Schwimmvermögen viel mehr entwickelt ist als bei den echten Krebsen und den Langusten, so sind dagegen die Einsiedlerkrebse die trägsten oder vielmehr unbeholfensten der ganzen Ordnung. Außer Stande zu schwimmen, bergen sie ihren weichen, nur mit einzelnen verkalkten Plättchen bedeckten und ganz unsymmetrischen Hinterleib in einer leeren Schneckenschale. Nur in der äußersten Noth verlassen sie ihr festes Haus, für gewöhnlich schleppen sie es beständig mit sich, um in seinem Schutz zu räubern, wo es nur möglich ist; beunruhigt oder angegriffen, ziehen sie sich so weit wie möglich in die Schale zurück und schützen den Eingang mit ihren starken Scheren. Der ganz unsymmetrische, verkümmerte Schwanzfächer bildet einen vortrefflichen, beweglichen Haken, um den zugespitzten Hinterleib in den letzten Schalenwindungen festzuhängen; die kleinen, oft nur einseitig entwickelten Hinterleibsanhänge helfen dabei und endlich dienen auch die beiden letzten dünnen und mit kleinen Scheren versehenen Brustfußpaare zum Anklammern in dem Gehäuse. Das zweite und dritte Fußpaar dagegen sind lang, ohne Scheren und besorgen das Kriechen; das erste trägt zwei mächtige, aber stets ungleich große Scheren als Schutz- und Angriffswaffen; die äußern Kieferfüße sind beinartig und meist in beständig wirbelnder Bewegung; die äußern Antennen tragen statt der Schuppe einen beweglichen Stachel und eine lange Geisel, die innern einen

langen Stamm mit zwei kurzen Endfäden. Die Kopfbrust ist nur im vordern Theil, vor der deutlich ausgeprägten Nackenrinne, von einem festen Panzer bedeckt, hinten dagegen, in der Kiemenregion, weich; das letzte Brustsegment ist beweglich.

Macht der ganze Körperbau dem Einsiedlerkrebs die Occupirung einer leeren Schneckenschale zur nothwendigen Existenzbedingung, ist er ohne sie schutz- und hülflos, so gibt ihm der einmal erworbene Besitz eines Hauses ein Gefühl der Sicherheit, einen Muth und eine Kühnheit, welche, gepaart mit Schlauheit und List, ihm eine hervorragende Stellung unter allen Krebsen und offensichtliche Vortheile im Kampf ums Dasein verschafft haben. Fast in allen



Einsiedlerkrebs (Pagurus bernhardus Linné) in der Schale des Wellhorns (Buccinum undatum).

Meeren der Erde sind Einsiedlerkrebse in den flachen Strandzonen und den mittlern Tiefen in großer Menge anzutreffen; allein von der Gattung Pagurus sind mehr als hundert Arten bekannt, von denen über ein Dutzend die europäischen Meere bevölkern. In den Tropen, wo die größten und schönsten Arten vorkommen, verlassen viele Einsiedlerkrebse das Meer, tummeln sich munter am Strande umher, ja schleppen ihr Haus oft weit ins Land hinein, klettern auf Bäume und Sträucher und spähen nach allerlei Nahrung. Schmarda beobachtete, wie sie auf solchen Landreisen ihre alten abgeriebenen Meeresschneckenschalen gegen schöne glatte Landschneckenschalen vertauschten. Dieser Wohnungswechsel ist für jeden Einsiedlerkrebs von Zeit zu Zeit nothwendig, wenn er nach vollendeter Häutung an Größe zunimmt und das alte Haus ihm zu eng wird. Er kriecht nun hervor und sucht ängstlich und seiner Schwäche

sich bewußt so schnell als möglich eine größere, vorher sorgfältig ausgewählte Wohnung zu beziehen; zuweilen tödtet er eine Schnecke und frißt sie heraus, in der Regel nimmt er ein leeres Haus. Terne beobachtete im Aquarium, wie ein Einsiedlerkrebs aus der eben bezogenen neuen Schale wieder herauskroch, ihr Inneres sorgfältig untersuchte und endlich, die Mündung nach unten kehrend, mit den Scheren darauf klopfte, worauf einige Sandkörner herausfielen, die seinem weichen Hinterleib offenbar unbequem gewesen waren. Nicht selten kämpfen zwei Krebse in höchst eifriger und possirlicher Weise um den Besitz eines Hauses. Von dem Zusammenleben mancher Einsiedlerkrebse mit andern Thieren, wie Actinien, Würmern und kleinen Polypen, ist schon oben (S. 312) die Rede gewesen. Vermehren schon alle diese merkwürdigen Erscheinungen unser Interesse an diesen seltsamen Thieren, so wird dasselbe aufs höchste erregt, wenn wir die Entwickelung derselben kennen lernen. Der Einsiedler verläßt das Ei als frei umherschwimmende Zoëa und wird nach einigen Häutungen zunächst zu einem völlig symmetrischen, kleinen, zehnfüßigen Krebs, mit regelmäßig ausgebildetem Schwanzfächer, ganz wie die Angehörigen der oben erwähnten Familie der Thalassinidae. In dieser Gestalt kriecht er eine Zeit lang ohne Schneckenschale umher oder gräbt sich in den Sand ein, bis nach und nach mit dem fortschreitenden Wachsthum die Asymmetrie und Schutzbedürftigkeit seines Körpers zunimmt und ihn zwingt, im wahren Sinne des Wortes an die Gründung eines eigenen Hausstandes zu denken. Kann es zweifelhaft sein, daß hier die Entwickelungsgeschichte des einzelnen Thieres eine Wiederspiegelung der Entwickelung der Art ist, daß die Paguriden von symmetrischen, langschwänzigen Vorfahren abstammen? Vergleiche der Leser nur die bei den Fischen geschilderte Entwickelung der unsymmetrischen Plattfische oder Schollen; dort dasselbe Bild wie hier — zwei sich gegenseitig stützende Beweise für die Richtigkeit der Umwandlungslehre.

1. **Pagurus** Fabricius. **Echte Einsiedlerkrebse.** Innere Antennen mäßig lang, das erste Glied derselben sehr kurz, der Taster der untern (letzten) Kieferfüße mit langer, geringelter Geisel. Sie verlassen das Wasser nicht; über 100 Arten in allen Meeren. Die bekannteste Art, welche häufig in der Nordsee und auch in der westlichen Ostsee vorkommt, ist Pagurus bernhardus Linné; sie bewohnt in der Regel die Schale des Wellhorns (Buccinum undatum). Pagurus Prideauxii Leach und der größere Pagurus calidus Risso sehr häufig im Mittelmeer, namentlich bei Neapel; ersterer in Turbo- und Naticagehäusen und in Gesellschaft der Actinie Adamsia palliata, letzterer in Murex- oder Cassisschalen mit Sagartia parasitica.

2. **Coenobita** Latreille. **Landeinsiedlerkrebse.** Stil der innern Antennen sehr lang mit zwei kurzen Endfäden, Taster der untern Kieferfüße ohne Endgeisel. Tropische Meere; gehen ans Land und suchen Landschneckenschalen auf. Coenobita Diogenes Latreille (Diogeneskrebs), 8 Ctm.; Antillen.

3. **Birgus** Leach. **Cocoskrebse.** Gleichen der vorigen Gattung, aber das Abdomen ist hartschalig und wird nicht in Schneckenschalen geborgen; die Cocoskrebse haben diese Sitte ihrer Verwandten aufgegeben und leben in Höhlen verborgen fast ganz auf dem Lande. Nach Semper sind die Kiemen dieser Thiere sehr klein, der ganze obere Raum der weiten, seitlich stark ausgedehnten Kiemenhöhle ist an der Innenwand mit einer großen Menge verästelter und von einem dichten Gefäßnetz durchzogener Büschel besetzt und stets mit Luft gefüllt, also eine echte Lunge. Die bekannteste Art ist Birgus latro Herbst (der Palmendieb), eine der größten Krebsarten; sie lebt in Ostindien, namentlich auf den Inseln, und nährt sich von Cocosnüssen. Ueber ihre Lebensweise lassen wir am besten Darwin sprechen: „Das vordere Fußpaar endet in sehr starken und schweren Scheren, das vierte Paar ist mit schwächern und viel schmälern ausgerüstet. Auf den ersten Blick möchte man es für ganz unmöglich halten, daß eine Krabbe eine starke, mit der äußern Haut

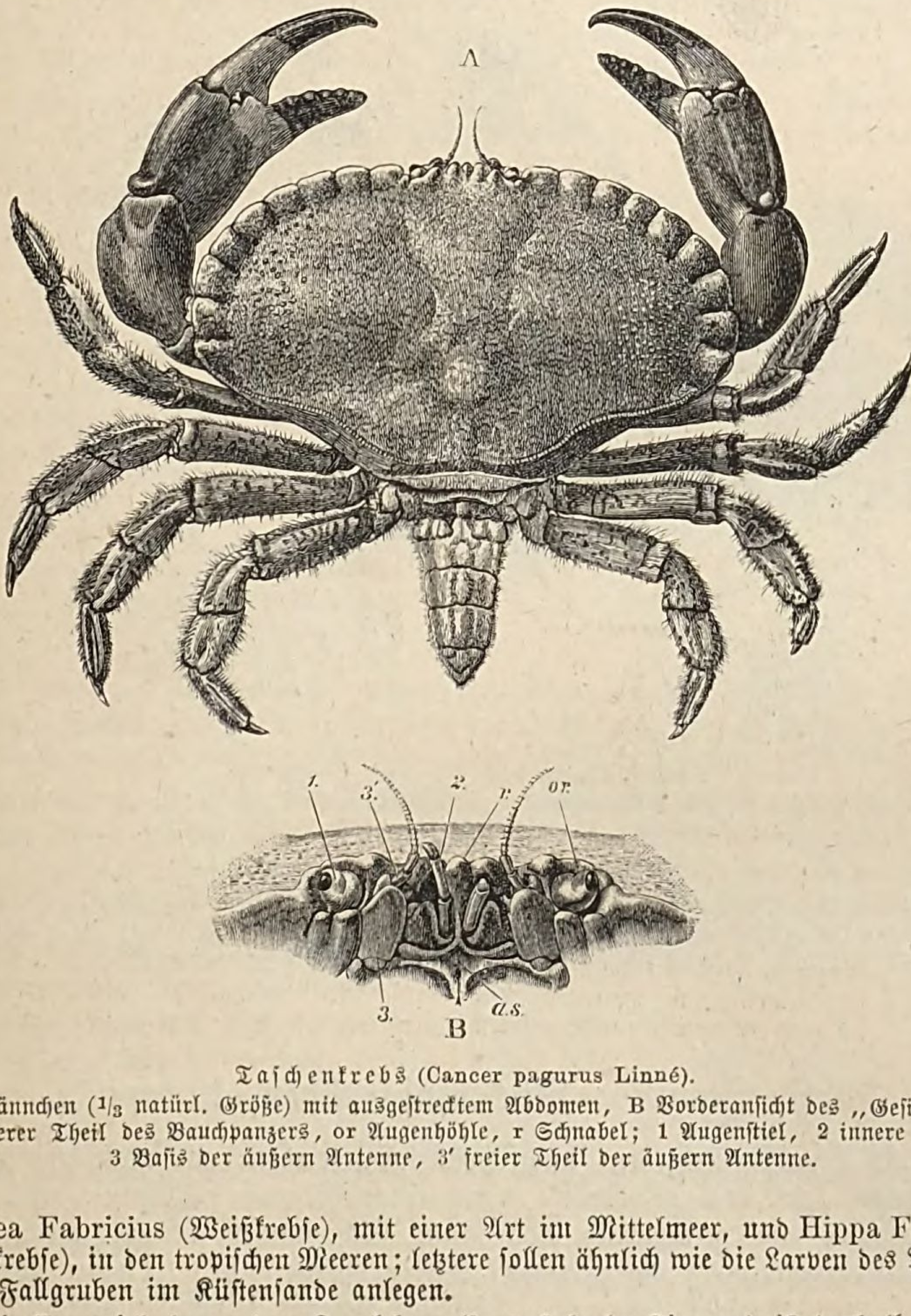
noch bedeckte Cocosnuß öffnen könne; Mr. Liesk versichert mir aber, daß er es wiederholt gesehen habe. Die Krabbe beginnt damit, die äußere Haut Faser für Faser abzuziehen, wobei sie allemal bei dem Ende beginnt, unter welchem sich die drei Keimlöcher befinden; ist dies vollendet, dann fängt die Krabbe mit ihren schweren Klauen auf eins der Keimlöcher zu hämmern an, bis sich eine Oeffnung gebildet hat. Dann dreht sie ihren Körper herum und zieht mit Hülfe ihrer hintern schmälern Scheren die weiße, albuminöse Substanz heraus. Der Birgus ist ein Tagthier in Bezug auf seine Lebensweise, man sagt aber, daß er in jeder Nacht dem Meer einen Besuch mache, ohne Zweifel zum Zweck seine Kiemen anzufeuchten; auch die Jungen kriechen an der Küste (im Wasser) aus und leben eine Zeit lang hier. Diese Krabben bewohnen tiefe Löcher, welche sie unter den Wurzeln der Bäume sich graben und wo sie eine ganz überraschende Menge von den abgezupften Fasern der äußern Schale der Cocosnuß anhäufen, auf denen sie wie auf einem Bett liegen; die Malaien ziehen manchmal hieraus Vortheil und sammeln die fibröse Masse, um sie zu Tauen zu verwenden. Diese Krabben sind sehr gut zu essen; überdies befindet sich unter dem Schwanze der größern eine bedeutende Masse von Fett, was geschmolzen zuweilen bis zu einer Quartflasche voll klaren Oels gibt." Die Angabe, daß der Cocoskrebs auf die Palmen klettere, ist unbegründet, er frißt nur die abgefallenen Nüsse; nach Bickmore wird er in Amboina gefüttert und gegessen.

Kurzschwänzige Zehnfüßer oder Krabben (Brachyura).

Von Rechts wegen sollte diese reichhaltige Gruppe an die Spitze der ganzen Krebsklasse gestellt werden, sie enthält ohne Zweifel die geistig am höchsten stehenden Kruster; ja viele von ihnen nehmen es, was Vollkommenheit des innern Baues und Lebensäußerungen betrifft, mit Wirbelthieren auf. Die Krabben sind das Höchste, was die Natur nach dem Bauplan der Gliederfüßer im Wasser zu schaffen vermochte; ihr wesentliches Mittel dabei war eine größtmögliche Concentration des Körperbaues. Das Abdomen, bei dem Weibchen breiter als bei dem Männchen, ist zurückgebildet, meist unter die Kopfbrust zurückgeschlagen und an der Fortbewegung nicht mehr betheiligt, letztere ist ausschließlich den fünf Beinpaaren der Brust übertragen. Das Schwimmen wird durch ruderartige Verbreiterungen der Beine besorgt, tritt aber gegen das Kriechen und Laufen zurück, in welchen beiden Bewegungsarten die meisten Krabben wahre Meister sind. Das mächtige Kopfbruststück ist sehr breit, mit stark entwickelter Kiemenregion und von dreieckiger, viereckiger oder rundlicher Gestalt. Die Ränder der Kiemendeckel schließen sich unten so eng an die Beine an, daß von unten und hinten kein Wasser in die Kiemenhöhle eindringen kann, dagegen findet sich vorn, meistens vor der Basis der Scherenfüße, eine längliche, durch eine Klappe verschließbare Oeffnung zum Eintritt des Wassers. Die Oeffnungen zum Austritt desselben liegen meistens weit nach vorn an den Seiten des von den äußern Kieferfüßen bedeckten Mundrahmens. Kiemen sind meistens neun an jeder Seite vorhanden, sie haben, abweichend von der Bildung beim Flußkrebs, eine blätterige Structur. Der bessere Abschluß der Kiemenhöhle nach außen erlaubt vielen Krabben lange Zeit außerhalb des Wassers zu bleiben und macht uns begreiflich, daß die eigentlichen Wohngebiete dieser Gruppe jene flachen Küstenränder des Meeres sind, welche dem Wechsel der Gezeiten unterliegen und beständigem Wellenschlage ausgesetzt sind. Ja nicht wenige von ihnen wagen sich weit ins Land hinein, vagabundiren am Strande, leben in Höhlen oder klettern gar auf Bäume, durch besondere Einrichtungen zur Luftathmung befähigt. Nervensystem und Sinnesorgane sind dem entsprechend hoch entwickelt. Die beim Krebs getrennten Ganglien der einzelnen Körper-

segmente verschmelzen hier meist zu einem einzigen großen, von der Speiseröhre durchbohrten Nervenknoten. Die Augen sind meist langgestielt und nach allen Richtungen hin stellbar; bei Gefahr legen sie sich in besondere Gruben zurück.

Der Uebergang zwischen den lang- und kurzschwänzigen Krebsen wird theils durch die Einsiedlerkrebse, theils durch eine Reihe von andern Formen, namentlich durch die Familie der Sandkrebse (Hippidae), vermittelt. Bei ihnen ist die Kopfbrust noch länglich, das Abdomen besitzt eine Schwanzflosse und ist nur zur Hälfte umgeschlagen, die Beine sind zum Schwimmen und Graben im Sande eingerichtet. Hierher die Gattungen

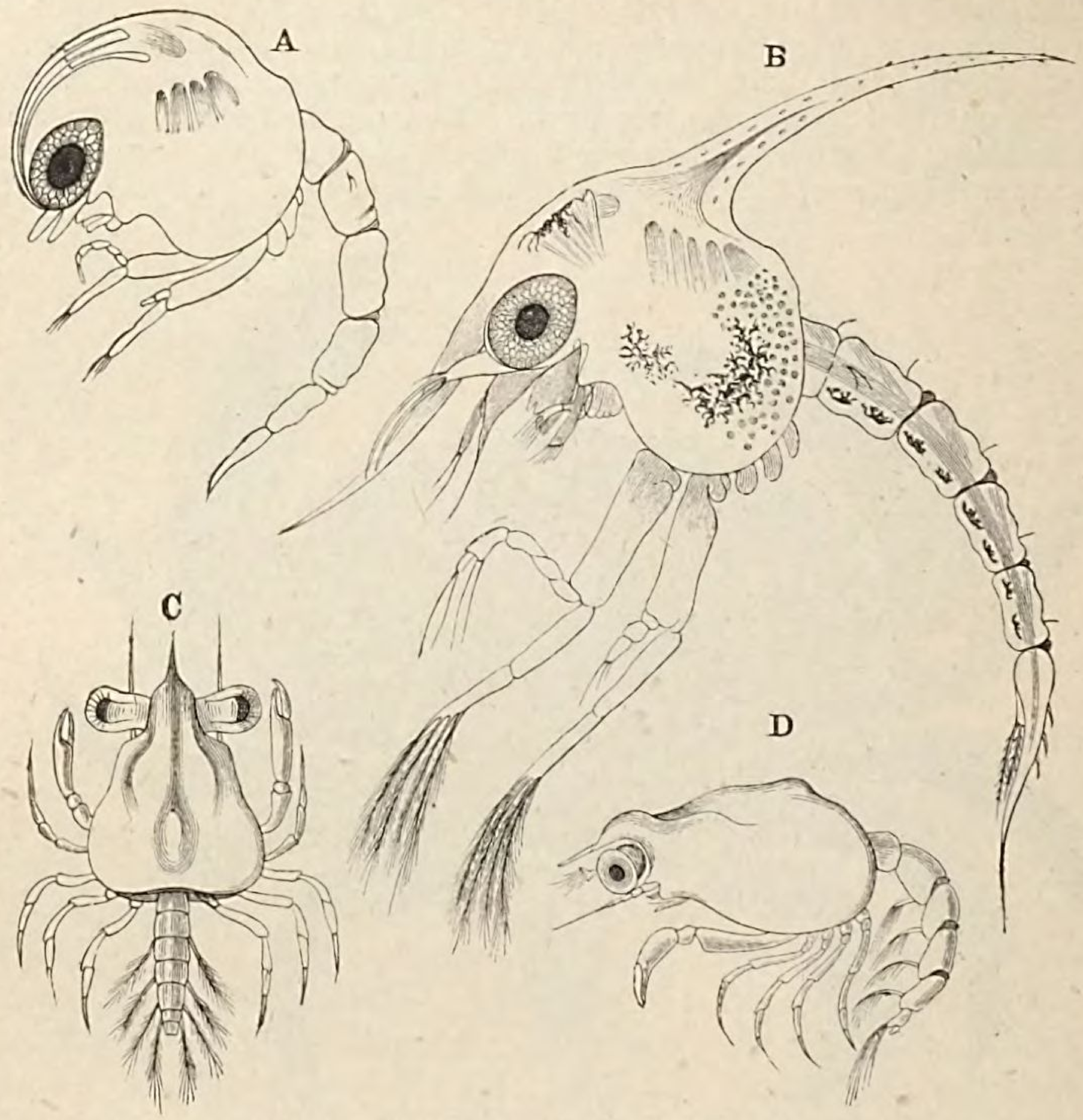


Taschenkrebs (Cancer pagurus Linné).
A Männchen (1/3 natürl. Größe) mit ausgestrecktem Abdomen, B Vorderansicht des „Gesichts".
as vorderer Theil des Bauchpanzers, or Augenhöhle, r Schnabel; 1 Augenstiel, 2 innere Antenne, 3 Basis der äußern Antenne, 3' freier Theil der äußern Antenne.

Albunea Fabricius (Weißkrebse), mit einer Art im Mittelmeer, und Hippa Fabricius (Sandkrebse), in den tropischen Meeren; letztere sollen ähnlich wie die Larven des Ameisenlöwen Fallgruben im Küstensande anlegen.

Die Entwickelung der Krabben (s. umstehende Figuren) ist deshalb von besonderm Interesse, weil sie ein Beweis für uns ist, daß diese höchste Krebsgruppe aus langschwänzigen Vorfahren sich entwickelt hat. Aus den Eiern, welche die Weibchen eine Zeit lang unter der Schwanzklappe tragen, schlüpfen die Jungen in der Gestalt der frei umherschwimmenden Zoëa aus. Ein besonderes Kennzeichen der Krabbenzoëa ist der Besitz langer und spitzer Stacheln an dem Kopfbruststück, meist ist ein unpaarer Stirnstachel und ein nach hinten gerichteter unpaarer Rückenstachel vorhanden; nicht selten

kommen noch ein Paar seitliche Stacheln hinzu. Die Länge dieser zu wirksamem Schutze dienenden Gebilde übertrifft oft die des ganzen Körpers um ein Vielfaches. Die sog.



Entwickelung von Cancer pagurus.
A eine eben ausgeschlüpfte Zoëa, B eine weiter vorgeschrittene Zoëa, C Rücken- und D Seitenansicht der Megalopa. A und B stärker vergrößert als C und D.

Megalopa ist ein weiteres Entwickelungsstadium der Krabben. Die Kopfbrust ist schon gedrungener, mit gestielten Augen und fünf Beinpaaren, das Abdomen noch lang und ausgestreckt mit vier Paar Anhängen, die Stacheln sind geschwunden.

Fünfte Familie: **Rückenfußkrabben**, Notopoda.

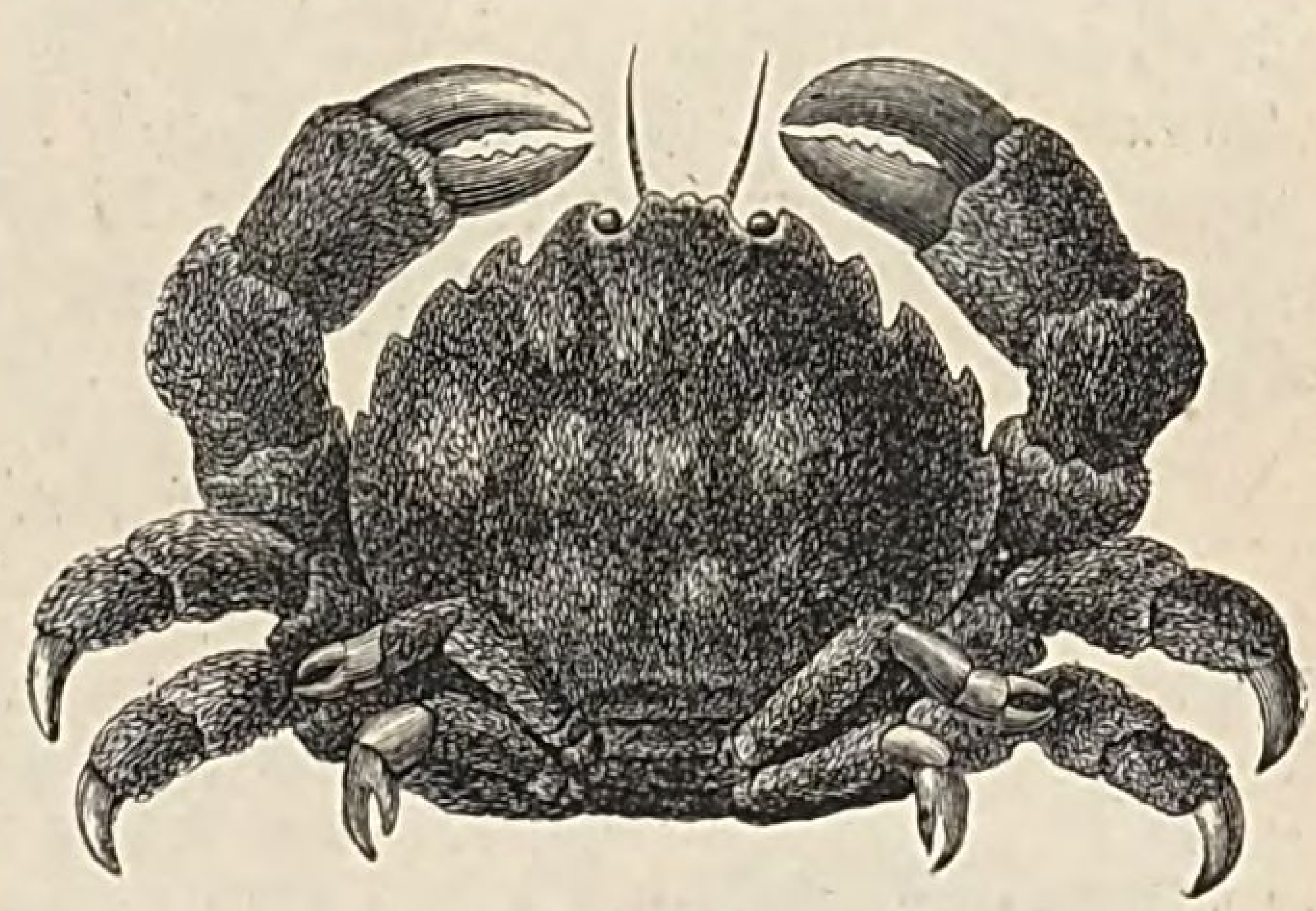
Diese Familie steht den langschwänzigen Krebsen am nächsten; manche Arten haben an dem gewöhnlich ganz eingeschlagenen Abdomen eine breite Schwanzflosse, die gelegentlich noch zum Schwimmen benutzt wird. Das wichtigste Kennzeichen ist die geringe Entwickelung des letzten oder der beiden letzten Brustfußpaare. Dieselben nehmen keinen Antheil an der Bewegung, sondern sind zart und dünn und in eigenthümlicher Weise nach der Rückenseite der Kopfbrust emporgehoben.

1. Porcellana Lamarck. **Porzellankrebse.** Winzige, nur 1—2 Ctm. lange Krabben mit Schwanzflosse, glänzend gefärbtem Panzer und sehr großen und dicken Scheren; der Körper ist meist dicht behaart und mit Schmutz bedeckt. Das letzte Fußpaar, dünn und klein, nach oben geschlagen, in Rinnen zurücklegbar, dient zum Putzen;

die innern Antennen klein, die äußern mit langer Geisel. Leben unter Steinen verborgen und fangen durch Hervorstoßen und Einziehen des langen letzten Kieferfußpaares kleine Nahrungstheile. Porcellana platycheles und longicornis Pennant; Nordsee und Mittelmeer, am Ufer.

2. Lithodes Latreille. **Stein- oder Trollkrabben.** Diese namentlich in den nordischen Meeren lebenden Thiere gleichen einem Einsiedlerkrebs, der es für immer aufgegeben hat, seinen Hinterleib durch eine Schneckenschale zu schützen. An der Kopfbrust, welche die Krabbenform besitzt und in einen Stirnschnabel ausläuft, sitzt ein rudimentäres, kurzes Abdomen, welches mit ganz unregelmäßig gestalteten und ungeordneten Kalkplatten bedeckt ist. Der Panzer ist von einer ganz außerordentlichen Härte, sodaß man ihn selbst mit dem Hammer kaum zertrümmern kann. Lithodes arctica Lamarck; nordische Meere bis zu den Küsten Großbritanniens und Skandinaviens.

3. Dormia Fabricius. **Wollkrabben.** Kopfbrust rundlich, fast kugelförmig, Abdomen umgeschlagen, mit rudimentärer Schwanzflosse, die beiden letzten Beinpaare klein und nach oben gerichtet, mit kleinen Scheren, zweites und drittes Beinpaar mit Krallen.



Gemeine Wollkrabbe (Dormia vulgaris Milne Edwards).

Dormia vulgaris Milne Edwards (gemeine Wollkrabbe). 6—8 Ctm. breit, Länge etwas geringer. Stirn mit drei stumpfen Zähnen, vordere Seitenränder des Brustpanzers mit vier starken Zähnen, der zweite mit einem Höcker an der Basis, Scherenfüße kräftig mit knotig höckeriger Oberfläche, Rumpf und Füße mit Haaren dicht bedeckt; dunkelbraun, Scherenfinger röthlich. Vom Mittelmeer bis zum Englischen Kanal. — Verwandt ist die Gattung Dorippe Fabricius. Die Kopfbrust vorn schmäler als hinten und quer abgestutzt, Scherenfüße kurz, die beiden folgenden Beinpaare sehr lang, mit Krallen, die beiden letzten sehr dünn und nach oben gerichtet, mit einschlagbaren Endklauen. Dorippe lanata Linné, 4—5 Ctm. lang; im Mittelmeer.

Lebensweise der Wollkrabben. Die merkwürdigen, nach oben gerichteten letzten Brustfüße finden eine höchst anziehende und für das Leben der Thiere wichtige Verwendung. Dormia sowol wie Dorippe sind träge, an pflanzenbewachsenen Stellen lebende Geschöpfe, welche alles Mögliche thun, um sich zu verbergen oder wenigstens unkenntlich zu machen, um leichter rauben zu können oder besser vor Feinden geschützt zu sein. Die Dormia bedeckt sich zu diesem Zweck mit einem lebenden Korkschwamm (Suberites) von hellorangegelber Farbe, den sie mit den letzten Füßen geschickt ergreift und sich auf den Rücken prakticirt. Dieser lebende Schild wächst fort und bedeckt schließlich die ganze Krabbe, sodaß kaum etwas von dieser zu sehen ist. Entreißt man der Krabbe den Schwamm, so sucht sie ihn so schnell wie möglich wieder zu erhalten; man hat gesehen, wie zwei Dormien um den Besitz eines Schildes miteinander kämpften. In Ermangelung eines Schwammes nimmt die Krabbe auch wol andere unbewegliche Thiere auf den Rücken, wie Seescheidencolonien u. a. Noch seltsamer sind in dieser Beziehung die Gewohnheiten der Dorippe: „Phallusien und Holothurien, Fischköpfe, todte Genossen und lebende Dormien, ja sogar Stücke Fensterglas prakticirt sie ohne viel Bedenken auf ihren Rücken, hält sie mit den Rückenbeinen frei schwebend empor und stelzt dann mit ihren langen Beinen spinnenhaft umher. Sie bedient sich dieser Dinge dabei weniger als Decke denn als Schild, den sie ihren Angreifern entgegen-

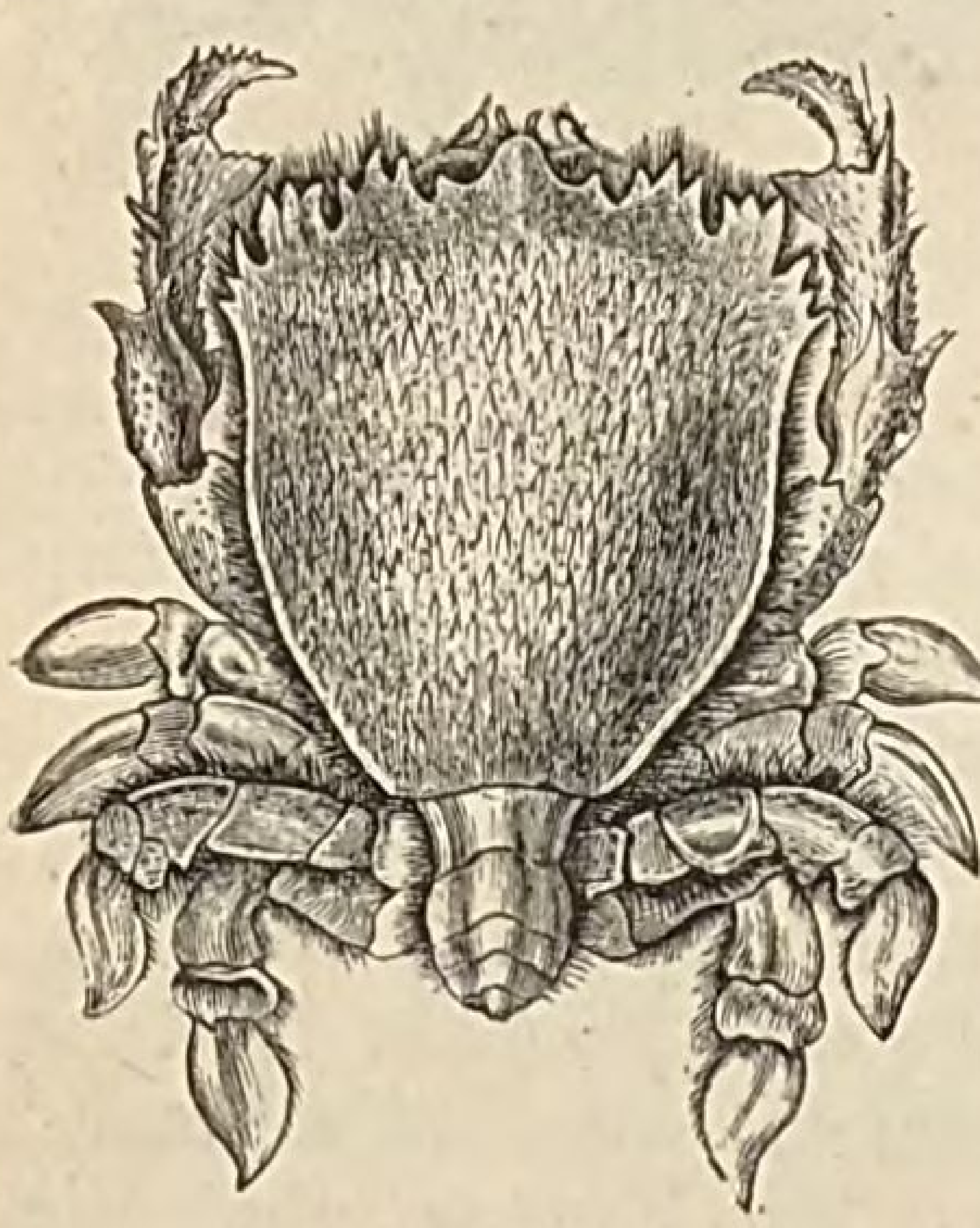
hält. Sie führt damit, ohne den Körper zu drehen, alle möglichen Manöver aus; mehrfach sah ich sie ihre Waffen in den Klauen des Angreifers lassen und geschickt die Flucht ergreifen, während jener sich noch damit zu schaffen machte." (Schmidtlein, „Neapeler Aquarium".)

Sechste Familie: **Spitzmäulige Krabben**, Oxystomata.

Der die Kiefer und Kieferfüße umschließende, in der Mitte mit der Mundöffnung versehene sog. Mundrahmen, sonst in der Regel viereckig, ist bei diesen Krabben nach vorn dreieckig zugespitzt und häufig in Form eines Kanals bis zu den Gruben der innern Antennen ausgedehnt, der Mund selbst ist entsprechend gestaltet. Diese Bildung scheint mit der Gewohnheit dieser Krabben zusammenzuhängen, sich in den Sand einzugraben, sodaß nur die Scheren, Augen und Fühler hervorragen, der Mundkanal dient dann zur Ab- und Zuleitung des Athemwassers; die Kopfbrust ist kreisförmig oder wenigstens vorn abgerundet.

Gattung: Calappa *Fabricius*. **Schamkrabben.**

Kopfbrustpanzer oben stark gewölbt, vorn schmäler als hinten, nach beiden Seiten flügelartig verbreitet, sodaß die vier hintern Fußpaare fast ganz bedeckt sind. Antennen kurz, Scherenfüße enorm vergrößert, das Handglied der Schere sehr breit, kammförmig gezähnt. An den Körper herangezogen bedecken diese mächtigen Füße wie ein fester Schild die ganze Mundpartie und einen großen Theil der Brust; gleichzeitig sind die übrigen Beine unter dem Brustschild verborgen, sodaß unsere Thiere, mit dem größten Theil des Leibes in den Sand vergraben, wie Schildkröten geschützt sind. Die Scherenfüße dienen ferner noch zum Eingraben als Schaufeln, zum Festhalten der Beute als Zangen und zur Abwehr von Feinden als mächtige Waffen. Die bekannteste, im Mittelmeer vorkommende Art ist Calappa granulata Linné; 6—8 Ctm. lang, lichtroth mit dunkelrothen Flecken und gelben Beinen.



Froschkrabbe (Ranina dentata Latreille).

Zu dieser Familie gehört auch die Froschkrabbe (Ranina dentata Latreille), im Indischen und Stillen Ocean; bis 20 Ctm. lang, mit theilweise von oben sichtbarem Abdomen und abgeplattetem Endglied der vier hintern Beinpaare, bräunlich mit rothen Höckern und weißen Flecken. Nach Rumph soll dieses Thier nicht selten das Wasser verlassen und bis auf die Dächer der Häuser klettern.

Siebente Familie: **Spitzschnabelige oder Spinnenkrabben**, Oxyrhyncha.

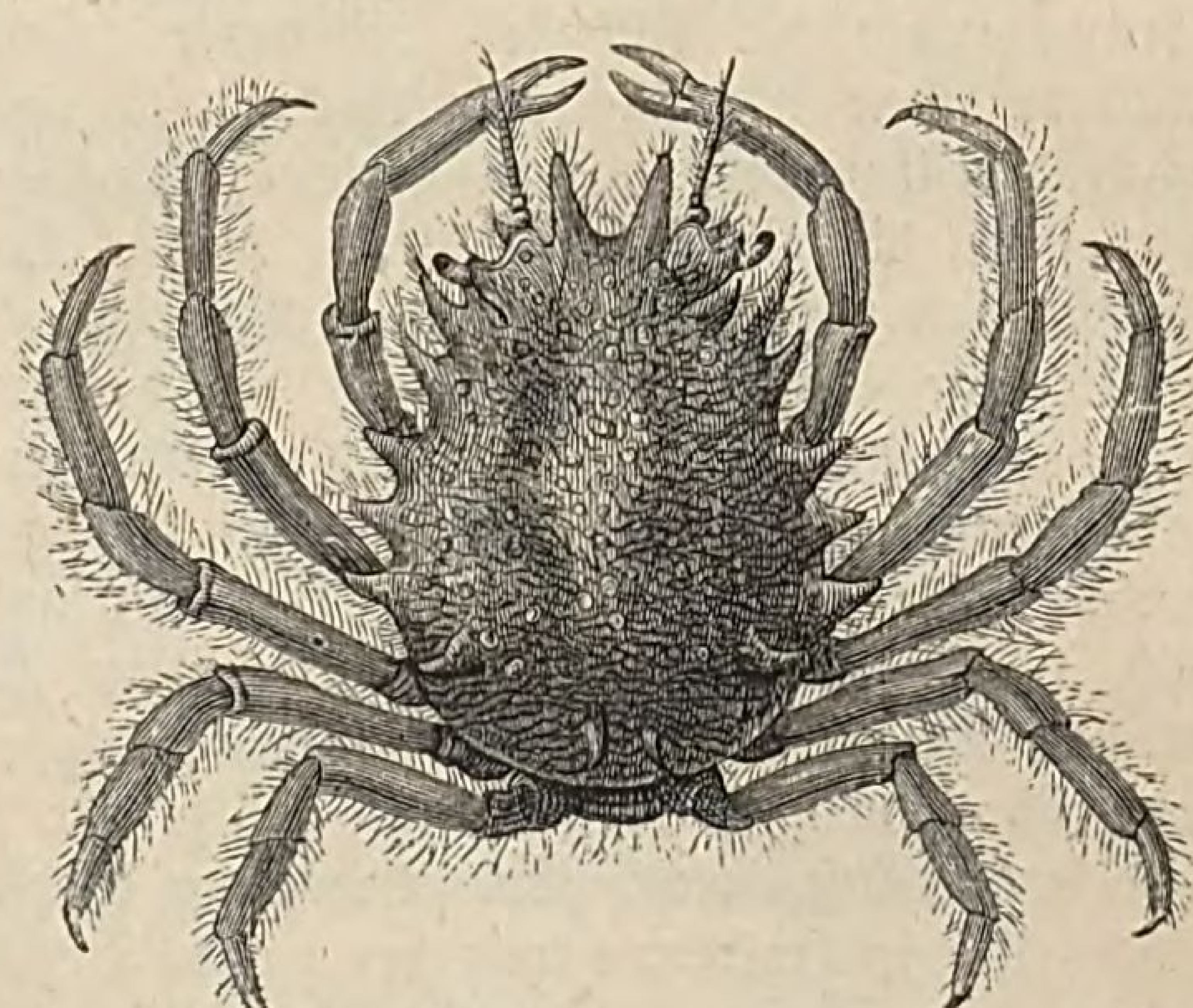
Die Angehörigen dieser Familie sind womöglich noch trägere Gesellen als die spitzmäuligen Krabben. Dicht behaart, mit langen dünnen Beinen und meist unbeweglich dasitzend oder langsam und schwerfällig umherkriechend, gleichen manche von ihnen in der That einer lauernden Vogelspinne. Das Hauptunterscheidungsmerkmal liegt in dem dreieckigen, nach vorn zugespitzten und hier

in einen ansehnlichen, nicht selten gegabelten Stachel endenden Cephalothorax. Dieser Stachel ist einerseits eine wirksame Vertheidigungswaffe, andererseits dient er auch dazu, die Spinnenkrabben bei ihrem merkwürdigen Maskirungsvermögen, worin sie die Dormia und Dorippe noch übertreffen, zu unterstützen. Sind die meisten Glieder dieser Familie schon durch eine schützende Färbung und starke Behaarung schwer von ihrer Umgebung zu unterscheiden, so wird dieser Schutz noch dadurch vervollständigt, daß der Rumpf, der vorragende Stirnschnabel und oft auch die Beine über und über mit Pflanzen und kleinen Thiercolonien aller Art besetzt sind, sodaß unsere Thiere wandelnden Gärten oder bewachsenen Steinen gleichen. Der im Mittelmeer lebende Inachus und die nordamerikanischen Spider=Crabs (Libinia canaliculata) reißen sogar Pflanzen, Schwämme, Polypencolonien u. a. von ihrer Unterlage los, um sie auf den Rücken, an den Haaren und Stacheln des Panzers, zu pflanzen oder mit dem Stirnstachel aufzuspießen. Zuweilen übertreffen diese Gebilde das Thier selbst bedeutend an Länge; auch kleine Steinchen dienen zur Bedeckung. Die Arten der Gattung Pisa sollen nach Schmidtlein den Besatz ihres Körpers gleichsam als Gemüsegarten benutzen, sich gegenseitig ihre Thiercolonien abreißen oder von ihrem eigenen Vorrath naschen.

A. Stirnschnabel kurz, zweitheilig, Augen zurücklegbar.

1. **Inachus** Fabricius. Kopfbrust dreieckig, fast ebenso lang wie breit, mit sehr kurzem Schnabel, Antennen kurz. Die vier letzten Beinpaare sehr lang und dünn, das zweite Paar das längste und viel länger als das erste oder Scherenfußpaar; dasselbe betheiligt sich nicht an der Bewegung, ist immer mit einem starken Algenbesatz versehen und wird von dem Krebs wie eine Balancirstange getragen. Inachus scorpio Fabricius, im Mittelmeer, 2—3 Ctm. lang, u. a. In den japanischen Meeren Inachus oder Macrocheirus Kämpferi Siebold (japan.: sima-gani, d. h. Inselkrebs); das größte aller Krustenthiere, mit ausgebreiteten Beinen oft über 3 Mt. spannend, Rumpf bis 50 Ctm. lang. Soll sich von Seesternen ernähren.

2. **Maja** Lamarck. **Echte Meerspinnen.** Kopfbrust eiförmig, oben convex, mit Stacheln oder Höckern besetzt, namentlich an den Seitenrändern. Schnabel in zwei starke, mittellange Stacheln gespalten, das vordere Scherenfußpaar länger als die vier hintern Beinpaare, dünn, mit kleinen Scheren; Fühler kurz, der ganze Körper mit Ausnahme der Scherenfüße behaart.


Meerspinne (Maja squinado Rondelet).

Maja squinado Rondelet (Meerspinne), 10—15 Ctm. lang. Röthlich, das Männchen mit längern und dickern Scherenfüßen. Die Maja (ital.: granzon) der Alten, welche ihr große Klugheit zuschrieben; auf griechischen Münzen dargestellt. Häufig an felsigen Küstenrändern des Mittelmeeres in größerer Tiefe; Westküste Europas bis Großbritannien. Nahe verwandt ist die Gattung Pisa Leach, mit birnförmigem, höckerigem Cephalothorax und breitem, ziemlich langem, zweispaltigem Schnabel; Scherenfüße, namentlich beim Männchen, stark entwickelt. Mittelmeer.

3. Hyas Leach. **Nordische Meerspinnen.** Kopfbrust eiförmig, oben plattgedrückt, weniger stachelig, vorderes Scherenfußpaar etwas dicker, aber kürzer als die vier hintern Beinpaare.

Hyas aranea Linné. 6—10 Ctm. lang; dicht behaart, braun. Nordsee und westliche Ostsee, Küsten des Nordatlantischen Oceans. Hat nicht selten lebende, festsitzende Austern auf dem Rücken, welche größer sind als die Krabbe selbst.

B. Stirnschnabel sehr lang und spitz, Augen nicht zurücklegbar.

4. Stenorhynchus. Gespenstkrabben. Kopfbrust dreieckig, nach vorn stark verschmälert, mit langem, an der Spitze gespaltenem Schnabel; die vier hintern Beinpaare sehr dünn, mehrmals länger als der Leib, wie die Beine des Weberknechtes (Phalangium opilio). Das vordere Beinpaar kürzer und kräftiger, scherentragend, die äußern Fühler lang. Die langen Spinnenbeine sind wie der übrige Körper meist dicht mit Algen besetzt; von ihnen getragen, wird der Leib hoch über dem Boden schwebend und völlig ruhig gehalten, wobei die Scherenfüße, vorn übergebogen, mit geöffneten Zangen auf Beute lauern.

1. Stenorhynchus longirostris Fabricius (langschnabelige Gespenstkrabbe). Länge 3—4 Ctm. Schnabel länger als der Stiel der äußern Antennen. Mittelmeer bis England.

2. Stenorhynchus phalangium Pennant (gemeine Gespenstkrabbe). Länge 2—3 Ctm. Schnabel kürzer als der Stiel der äußern Antennen. Vom Mittelmeer bis zur Nordsee und westlichen Ostsee.

Achte Familie: **Bogenkrabben**, Cancroidea.

Hierher gehören die bekanntesten aller Krabben, die an allen Meeresküsten häufigen Taschenkrebse. Die Kopfbrust ist breit, hinten schmäler als vorn, die Stirn und Seitenränder sind bogenförmig gekrümmt und ohne oder mit sehr wenig hervortretendem Schnabel; die Kiemenhöhlen sind sehr geräumig, das Athmungsbedürfniß ist groß und steht in Zusammenhang mit dem lebhaften Temperament, der Kühnheit und hohen geistigen Begabung dieser Thiere. Der Mundrahmen ist länglich viereckig und kann von dem letzten Kieferfußpaar ganz bedeckt werden. Das vordere Beinpaar ist stets mit kräftigen Scheren bewaffnet, die vier hintern Paare tragen Krallen und dienen zum Laufen oder Schwimmen; in diesen beiden Bewegungsformen leisten die Bogenkrabben weit mehr als die Angehörigen der drei vorigen Familien. Das Laufen geschieht meistens seitwärts und gewährt einen überaus komischen Anblick. Bei Ebbe wimmelt oft der Strand von den geschäftig sich tummelnden Thieren, welche über jede Beute gierig herfallen und bei Gefahr eiligst davonlaufen, sich zur Wehr setzen oder mit großem Geschick in den Sand eingraben. Andere Arten, z. B. aus der Gattung Lupea, leben indeß auch auf hoher See und schwimmen vortrefflich mit Hülfe der ruderartig verbreiteten Endglieder des letzten Fußpaares. Eine Bedeckung des Körpers mit Thieren oder Pflanzen findet sich in Harmonie mit der großen Beweglichkeit unserer Thiere nur selten; außer dem Wasser halten sich die meisten Bogenkrabben nicht lange und dies ist ein bemerkenswerther Unterschied von der nächsten Familie, den Viereckkrabben.

A. Das letzte Beinpaar mit einfachem, klauenartigem Endglied.

Erste Gattung: Cancer *Linné*. **Echte Taschenkrebse.**

Kopfbrust sehr breit, wenig gewölbt, mit schmalem Stirntheil, der drei kurze und stumpfe Höcker trägt. Die kurzen innern Antennen (s. Abb. B S. 343) liegen in zwei tiefen

Längsrinnen unter der Stirn; nach außen von ihnen stehen die äußern Fühler, das Basalglied derselben (3) ist sehr groß und breit und unbeweglich mit dem Rande des Kopfbrustschildes verwachsen. Ueber und etwas außen von ihm liegt die Augenhöhle mit den nur wenig aus ihr hervorragenden Augen (1); von oben wird die Augenhöhle von einem Vorsprung des Kopfbrustpanzers überdeckt. Vorderfüße sehr dick und lang, mit kurzen, kräftigen Scheren, Hinterleib beim Männchen schmal, mit fünf Gliedern, beim Weibchen breiter, mit sieben Gliedern.

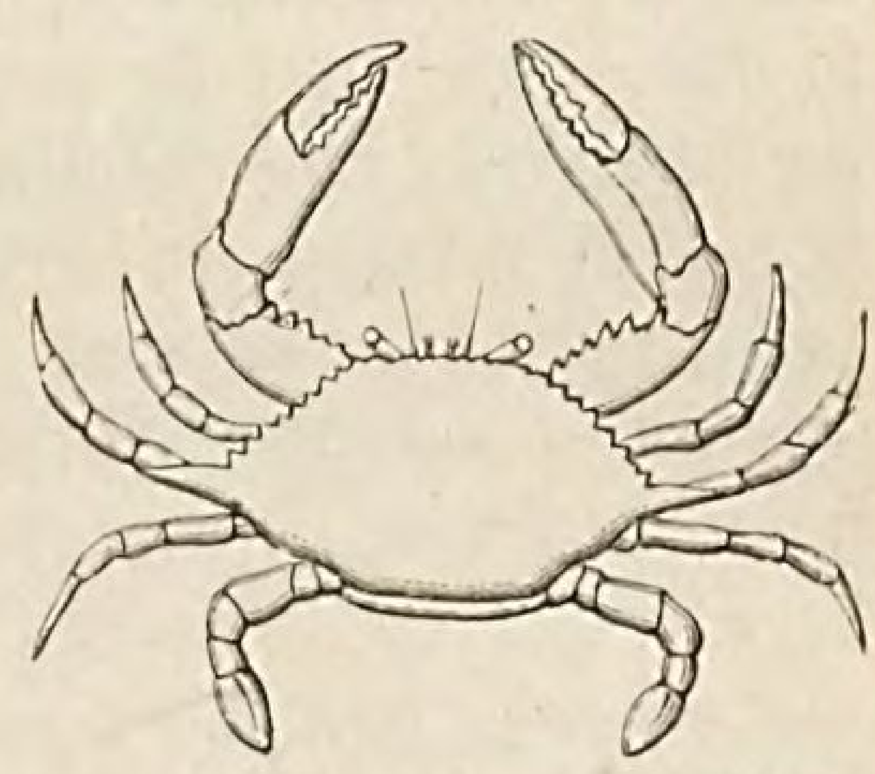
Cancer pagurus Linné. **Gemeiner Taschenkrebs** (s. Abb. S. 343 und Separatbild Fig. 8). Breite der Kopfbrust bis über 30 Ctm; die flach gebogenen Seitenränder derselben mit je neun breiten und stumpfen Lappen, Scherenfüße sehr stark, mit sehr dicker Schale, unbehaart, die übrigen dünner, kantig, mit kurzen Haaren besetzt. Färbung sehr wechselnd, oben meist rothbraun, Beine mehr roth, die Klauen und die Scherenfinger schwarz, unten weißlich.

Heimat: Im Mittelmeer selten, häufig an der Westküste Europas, namentlich in der Nordsee, wo er zu den gemeinsten Thieren gehört und viel gefangen wird. Er liebt felsige Küsten und versteckt sich bei Ebbe in Höhlen oder gräbt sich in den Sand ein. Seine Nahrung scheint vorzugsweise aus Aas zu bestehen; sein Witterungsvermögen ist sehr scharf und sein Ortssinn bewunderungswürdig, denn Bell theilt uns mit, daß gezeichnete Taschenkrebse sieben engl. Meilen weit zu ihrem Fangplatze zurückkehrten. Nahe verwandt ist die vom Mittelmeer bis Großbritannien vorkommende Gattung Xantho Leach, mit breiterer Stirn und Gesichtsgegend und quer liegenden innern Antennen. Letztere Eigenschaft besitzt auch die mit hochgewölbtem Panzer versehene Gattung Pilumnus Leach und die mehr viereckig geformte Gattung Eriphia, beide im Mittelmeer und in den Tropen; auch sie sind wie Cancer pagurus scheue, in Höhlen sich versteckende Thiere mit großer Beißkraft in den Scheren.

B. Letztes Beinpaar mit ruderartig verbreiterten Endgliedern.

Zweite Gattung: Portunus *Fabricius*. Schwimmkrabben.

Kopfbrust mäßig breit, ihre vordern Seitenränder jederseits mit fünf Zähnen, das Endglied des fünften Fußes sehr breit. Schwimmen sehr lebhaft in seitlicher Richtung; sehr muntere, im Mittelmeer und an den Südwestküsten Europas vorkommende Krabben.


Schwimmkrabbe (Lupea L.).

1. Portunus puber Linné. **Sammtkrabbe.** Länge 5—6 Ctm. Kopfbrust mit gelblichen Haaren bedeckt; Mittelmeer.

2. Portunus depurator Linné; sehr häufig im Adriatischen Meer.

3. Portunus holsatus Fabricius; in der Nordsee. — Hierher auch die Gattung Thalamita Latreille; wie Portunus, aber mit viel breiterm Panzer, und Lupea Leach, mit doppelt so breitem als langem Cephalothorax und neun Zähnen an jedem vordern Seitenrande desselben, nicht selten noch ein großer Seitenstachel hinter den kleinen Zähnen. Mittelmeer und Tropen.

Dritte Gattung: Carcinus *Leach*. Gemeine Krabben.

Kopfbrust convex, breiter als lang, mit dreilappiger Stirn, ihre vordern Seitenränder sind fünfzähnig und kürzer als die hintern, das Endglied des fünften Fußes nur wenig verbreitet; der Hinterleib des Männchens besteht aus fünf, der des Weibchens aus sieben Gliedern, die innern Antennen liegen quer.

Carcinus maenas Pennant. **Gemeine Krabbe** oder **kleiner Taschenkrebs** (s. Separatbild Fig. 16). 5—8 Ctm. breit. Färbung veränderlich, meist oben schwarzgrün, vorn dunkler, unten röthlich. Junge mit weißen Punkten, nicht selten ganz weiß bis auf einen schwarzen Fleck auf dem Brustpanzer; letzterer ist körnig auf der Oberfläche, die Scherenfinger kantig. — Heimat: Eins der gemeinsten Thiere an allen euro-

päischen Küsten bis nach Finmarken, mit Ausnahme der nordöstlichen Ostsee, auch an der Ostküste von Nordamerika.

Lebensweise der gemeinen Krabbe. Man möchte unsere Thiere die Komiker des Meeres nennen; wer einmal Jagd auf eine Krabbe gemacht hat, wird zugeben, daß etwas Possirlicheres kaum gedacht werden kann. Das Thier schwimmt schlecht, aber im Laufen und Versteckspielen leistet es das Denkbarste. Jetzt liegt es ruhig da, mit den beweglichen Augen gleichsam zwinckernd und den Feind beobachtend; du willst zugreifen, aber wie ein Blitz retirirt die Krabbe nach der Seite; du eilst ihr nach, da gräbt sie sich mit unglaublicher Geschwindigkeit in den Sand oder Schlamm ein, und ist ihr dies nicht möglich, so richtet sie sich drohend auf, öffnet die Scheren und schlägt sie geräuschvoll zusammen, in der alleräußersten Gefahr stellt sie sich todt. Ihr liebster Aufenthalt sind die Küstenränder, welche bei Ebbe freigelegt werden, in tieferm Wasser ist sie seltener anzutreffen. Bei tiefster Ebbe laufen sie oft zu Tausenden auf dem Schlamm oder Sand umher und suchen nach Nahrung. Ein todter, angespülter Fisch wird überfallen und schnell gehen die Scheren, wahre Hände an Geschicklichkeit, ans Werk, um die Beute zu zerpflücken und stückweise den Mundtheilen zu überliefern. Findet sich nichts Todtes, so beginnt die Jagd auf lebende Thiere, namentlich Garneelen und Sandhüpfer (Talitrus). Zahlreiche Schriftsteller schildern die List, mit der ein Beutethier von der Krabbe angeschlichen und überrumpelt wird. Bald unbeweglich daliegend, einem Stein in Form und Farbe gleichend, bald bis auf die beweglichen Augen im Sande vergraben, lauert sie, um im richtigen Moment mit Blitzesschnelle ihre Greifzangen nach der Beute auszustrecken. Ebenso listig wie die Krabben sind, ebenso groß ist ihre Neugierde, namentlich haben glänzende Gegenstände eine große Anziehungskraft. Ein metallener Knopf, an einem Bande befestigt, reizt sie zum Anbeißen und die Scheren halten so fest, daß man sie aus dem Wasser ziehen kann. Außerhalb des Wassers, an schattigen und feuchten Stellen, kann die Krabbe einige Tage leben; wahrscheinlich vermag sie, wenn auch in unvollkommener Weise und nur kurze Zeit lang, Luft zu athmen wie die Landkrabben. Die Fortpflanzung fällt ins Frühjahr. — Als Nahrungsmittel für den Menschen spielt die Krabbe an manchen Orten (s. unten) eine große Rolle; auch zahlreichen Thieren, namentlich den Kraken (Octopus), ist sie eine willkommene Speise.

Mit der Gattung Carcinus nahe verwandt ist Portumnus Leach, in den europäischen Meeren. Sehr bemerkenswerth ist noch Corystes Latreille, von der eine Art, Corystes Cassivellaunus Leach, in der Nordsee, auch an der deutschen Küste nicht selten ist. Bei diesen Krabben ist die Kopfbrust länger als breit und die Scherenfüße sind sehr lang und schmal; das Hauptmerkmal bilden aber die ungemein langen äußern Antennen. Die Thiere graben sich in den Sand ein, sodaß fast nur die Spitzen der Antennen hervorragen; dieselben werden dann aneinandergelegt und bilden mit Hülfe eines Borstenbesatzes zusammen eine lange, zu den Oeffnungen der Kiemen hinführende Rinne, in welcher das Athemwasser aus- und einströmt.

Die interessante Gattung der Süßwasserkrabben (Telphusa Latreille) bildet den Uebergang zu der folgenden Familie. Die Kopfbrust ist viel breiter als lang und fast vierseitig, die äußern Antennen sind sehr kurz, die innern liegen quer. Telphusa fluviatilis Belon; in den Flüssen des südöstlichen Europa und im Nil. Andere Arten in den Tropen.

Neunte Familie: Viereckkrabben, Grapsoidea.

Diese Familie umfaßt hauptsächlich die merkwürdigen, luftathmenden Landkrabben. Die Schwimmbewegung ist ganz aufgegeben, das Laufen und Klettern aber wird aufs vollkommenste geübt. Die Kopfbrust ist in der Regel vierseitig, oft mit ganz scharfen Ecken; die Kiemenregionen sind sehr stark entwickelt. Das erste Fußpaar trägt starke Scheren, die vier hintern sind mit spitzen Klauen versehen, welche oft so scharf wie Nadeln sind und beim Klettern auf dem Lande, z. B. auf Bäumen, vortreffliche Dienste leisten. Die Augen sind in der Regel lang gestielt und in die weit offenen Augenhöhlen zurücklegbar, die kurzen Antennen dagegen ragen kaum über den Panzerrand vor, der Mundrahmen ist vierseitig. Die männlichen Geschlechtsöffnungen liegen auf der Unterseite der Kopfbrust und sind durch Rinnen mit den Begattungsorganen des Abdomens verbunden.

A. Im Wasser lebende Viereckkrabben.

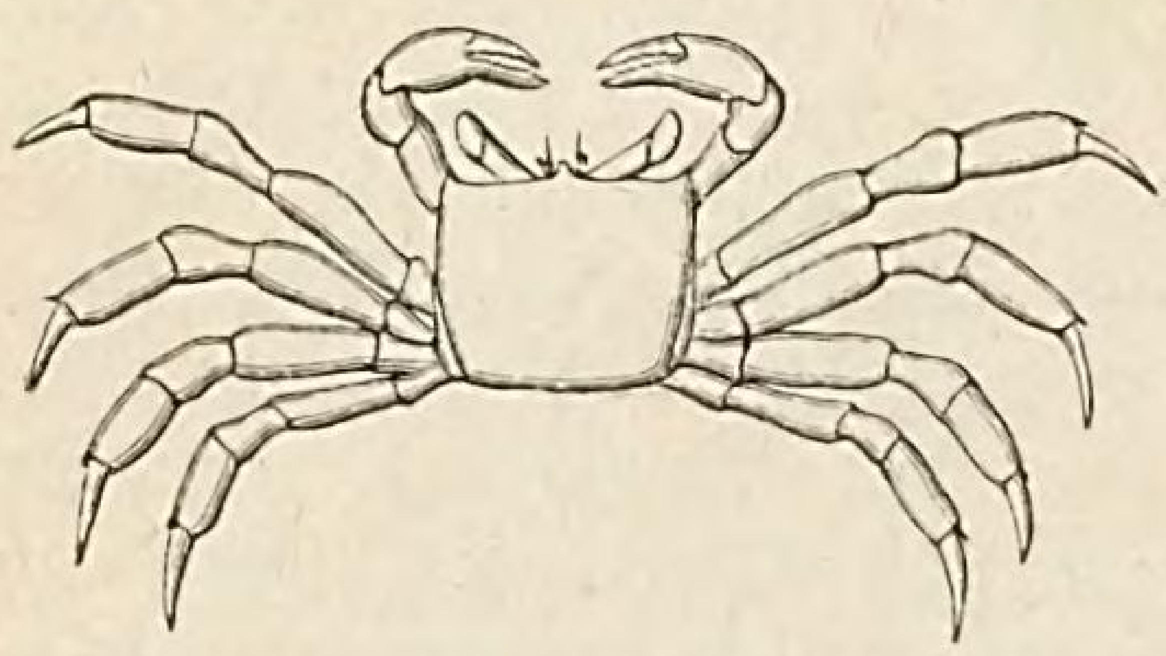
Gattung: Pinnotheres *Latreille.* Muschelwächter.

Kleine erbsen- bis nußgroße Krabben, mit gewölbtem, glattem Cephalothorax, sehr kurz gestielten, oft vom Brustpanzer überragten Augen und sehr kurzen Fühlern; die Weibchen sind bedeutend größer als die Männchen. Sie leben (s. S. 313) als Tischgenossen in den Schalen lebender Muscheln und scheinen in allen wärmern und gemäßigten Meeren vorzukommen. In Europa kommen zwei Arten vor: die kleinere, Pinnotheres pisum Linné (s. Abb. S. 313), findet sich in der Pfahl- oder Miesmuschel (Mytilus edulis), seltener in Modiolus vulgaris, in der Herzmuschel (Cardium edule) und der Auster; die größere, schon den Alten bekannte Art, Pinnotheres veterum, lebt in der Steckmuschel (Pinna) und ist sehr gemein im Mittelmeer, auch in der Riesenmuschel der Tropen (Tridacna), ja in den Wasserlungen von Holothurien und dem Afterdarm von Seeigeln sind ähnliche Krebse beobachtet.

B. Landkrabben.

Wer die Tropen besucht hat, namentlich Westindien und Mittelamerika, weiß auch von Landkrabben zu berichten, und zahlreiche Schriftsteller entwerfen in ihren Reisebeschreibungen lebhafte Schilderungen von der ungeheuern Menge und den merkwürdigen Gewohnheiten dieser Thiere. Zuweilen ist der Boden auf weite Strecken des ebenen Strandes von Millionen Krabben durchlöchert; jede hat ihre Höhle und flüchtet bei Gefahr in dieselbe, den Eingang mit den Scheren schützend. Andere klettern mit ungemeiner Geschwindigkeit auf den Wurzeln und Zweigen der Manglebäume umher, ja diese und jene Arten, namentlich aus der Gattung Gecarcinus, wohnen weit vom Meer entfernt, in feuchten Wäldern unter Baumwurzeln oder auf hohen Felsen. Gar nicht selten dringen Landkrabben in die Wohnungen ein, und mancher unvorsichtige Schläfer wird auf seinem Lager heftig von ihnen gekniffen. Die meisten beanspruchen allerdings feuchte Aufenthaltsorte, aber Fritz Müller berichtet uns von „einer kleinen Gelasimusart, die trockenere Stellen liebt und sich nicht scheut, unter der scheitelrechten Mittagssonne eines Decembertags im glühenden Sande umherzuschweifen.“ Im Wasser längere Zeit festgehalten, sterben die meisten Arten; die schnellfüßigen Reiterkrabben (Ocypoda) halten kaum einen Tag darin aus und ermatten schon nach einer Stunde. Freiwillig gehen sie nur zur Ablage der Eier auf kurze Zeit ins Wasser. Die Einrichtungen

zur Luftathmung, welche alle Landkrabben besitzen, sind sehr verschiedener Art und zuerst von Fritz Müller genauer beschrieben worden. Bei allen erfüllen die Kiemen nicht die ganze Kiemenhöhle, sondern lassen einen großen freien Raum für die aufgenommene Luft. Die meisten Arten können den Hinterrand des Brustpanzers aufheben und so von hinten her Luft in die Kiemenhöhle treten lassen. Die Gattung Ocypoda dagegen besitzt zwischen den Grundgliedern des dritten und vierten Fußes jederseits eine runde, durch ein Netz von Haarborsten bedeckte Oeffnung, durch welche die Luft in die Kiemenhöhlen eindringen kann. Bei Sesarma und Cyclograpsus, die sich in feuchten Boden eingraben, ist der Raum zwischen der vorn gelegenen Austrittsöffnung des Athemwassers und der vor dem ersten Beinpaar gelegenen Eintrittsspalte mit einem dichten Haarkleid besetzt. Auf dieser Bürste sammelt sich das austretende Athemwasser und wird durch die saugende Bewegung einer Platte in der Eintrittsspalte wieder in die Kiemenhöhle hineingezogen, wobei es seine Kohlensäure abgibt und sich wieder mit Sauerstoff sättigt. — Die Nahrung der Landkrabben besteht vorwiegend in lebenden und todten Thieren aller Art, einige scheinen auch Pflanzenstoffe, Früchte u. a. zu verzehren.


Reiterkrabbe (Ocypoda Fabricius).

1. **Gelasimus** Latreille. **Winkerkrabben.** Kopfbruststück vierseitig, vorn mit scharfen Ecken und etwas breiter als hinten, Augen sehr lang gestielt; die eine Schere ist beim Männchen in der Regel sehr viel größer als die andere, nicht selten länger als der ganze Körper und wird von der Krabbe beim Laufen als Schild hochgehoben und hin- und hergeschwenkt (daher der Name). Zahlreiche Arten in den tropischen und subtropischen Meeren, zwei schon im Mittelmeer. Leben im Sande an der Küste.

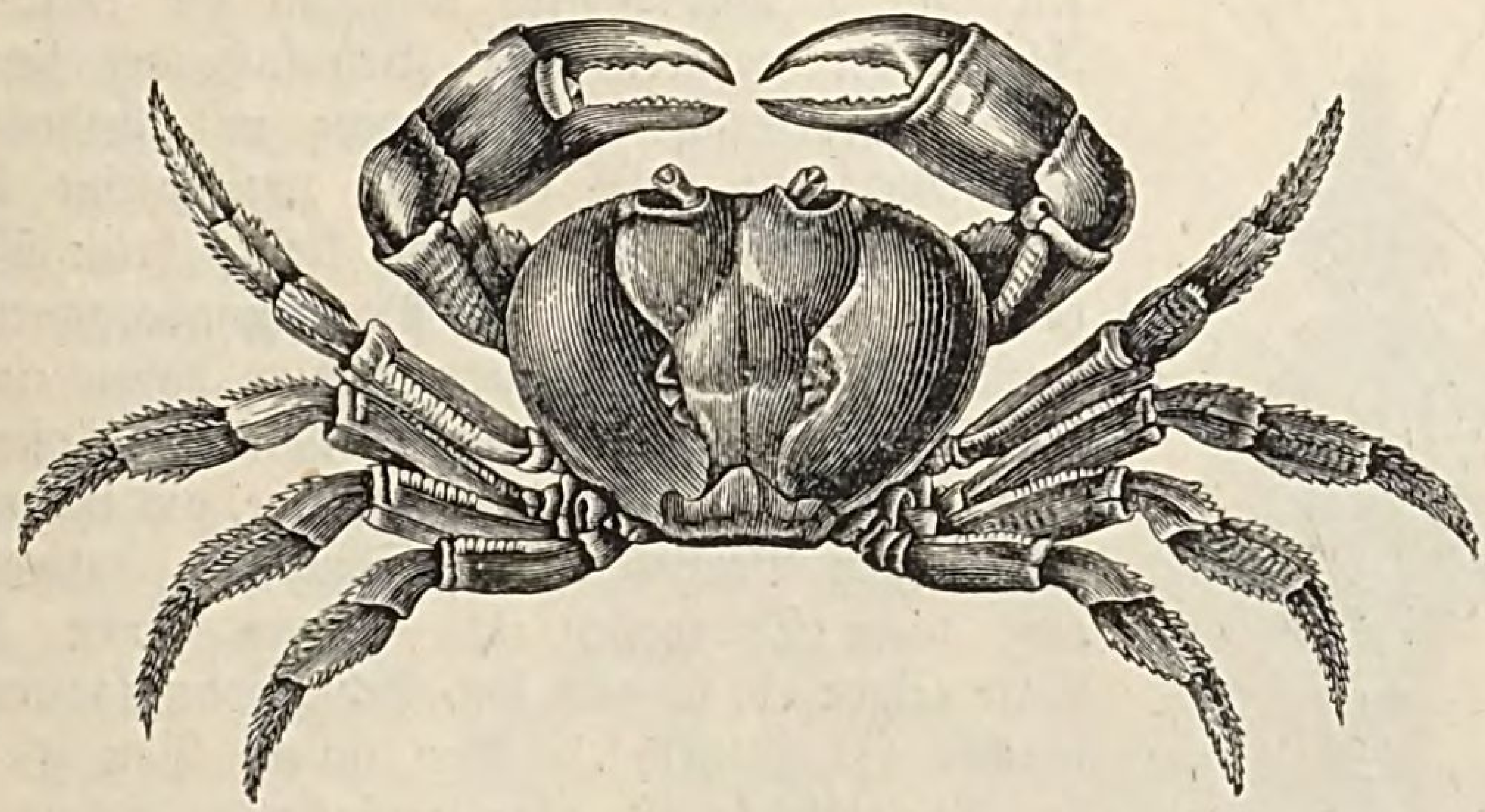
2. **Ocypoda** Fabricius. **Reiterkrabben.** Wie vorige Gattung; Kopfbrust vorn und hinten fast gleich breit, die Hornhaut des Auges erstreckt sich an der Unterseite des Augenstiels fast bis zum Grunde desselben. Laufen sehr schnell und leben auf dem Sande an der Küste; eine Art, Ocypoda cursor Belon, mit einem Haarbüschel am Ende des Augenstiels, im Rothen Meer und im östlichen Mittelmeer.

3. **Grapsus** Lamarck. Kopfbrust flach, unregelmäßig viereckig, mit abgerundeten Ecken, Augenstiele mäßig lang. Verwandt Cyclograpsus, Sesarma u. a., Strandbewohner warmer Meere; einige Arten im Mittelmeer.

4. **Gecarcinus** Latreille. **Echte Landkrabben.** Kopfbrust oben stark gewölbt, vorn breit mit abgerundeten Seiten, Augenstiele kurz; hierher:

Gecarcinus ruricola Linné (westindische Landkrabbe, Tuluru [s. Abb. S. 353]). 4—5 Ctm. breit; blutroth. „Die gemeine Landkrabbe wird auf allen Inseln Westindiens und an den Küsten des nahen Festlandes angetroffen. Einmal im Jahre verläßt sie ihren ein bis zwei Wegstunden von der Küste entfernten Aufenthalt und zieht nach dem Meer. Im Februar bemerkt man die ersten dieser Wanderer, die zwar immer mehr an Zahl zunehmen, indessen jene dichtgedrängten Scharen niemals bilden, von welchen ältere Reisebeschreiber sprechen, die, ohne vertilgende Angriffe zu achten, immer vorwärts drängten, kein Hinderniß fürchteten noch umgingen, sondern über und durch ländliche Wohnungen den Weg verfolgten und als Verfolger aller dort eingenisteten Ratten und Schlangen gern gesehen wurden — Fabeln oder Uebertreibungen, die einer Widerlegung nicht würdig sind. Der Zug dauert bis in den April; am Strande angekommen, überlassen sich die Landkrabben zwar den Wogen, vermeiden aber alle Orte, wo diese heftig branden und verweilen überhaupt niemals lange im Wasser. Sie ziehen sich aus demselben zurück, sobald die Eier, die, mit einem zähen Schleim angeklebt, die Unterseite des Hinterleibes des Weibchens zahlreich bedecken, abgewaschen sind. Im Mai und Juni

treten sie die Rückreise an und sind dann durchaus nicht genießbar, denn einerseits ist das Muskelfleisch sehr geschwunden und außerdem hat die große Leber, die bei allen Krabben und Krebsen den einzigen genießbaren Theil des Bruststücks darstellt, ihre sonstige Schmackhaftigkeit mit einer scharfen Bitterkeit vertauscht, dabei aber an Umfang außerordentlich zugenommen. Einige Wochen reichen zur Erholung hin. Gegen Mitte August verbirgt sich die Landkrabbe in einer mit todtem Laub wohl ausgefütterten Höhle,



Westindische Landkrabbe (Gecarcinus ruricola Linné).

verstopft den Zugang mit vieler Vorsicht und besteht die Häutung, die etwa einen Monat zu erfordern scheint. Mit roth geaderter, sehr dünner und höchst empfindlicher Haut überzogen, wird die Krabbe bis Anfang September aufgefunden und dann als feine Speise von vielen betrachtet. Von neuem mit festem Panzer bekleidet, wagt sie sich hervor, indessen mehr bei Nacht als bei Tage, und wird gradweise fetter bis Januar, wo die beschriebenen Veränderungen wieder eintreten. Brown versichert in seiner «Naturgeschichte von Jamaica», daß die Gutschmecker jener Insel diese zur rechten Zeit gefangene und zweckmäßig bereitete Landkrabbe als die leckerste aller Verwandten betrachtet haben und daß sie diese Anerkennung in Wahrheit verdiene." (Pöppig.)

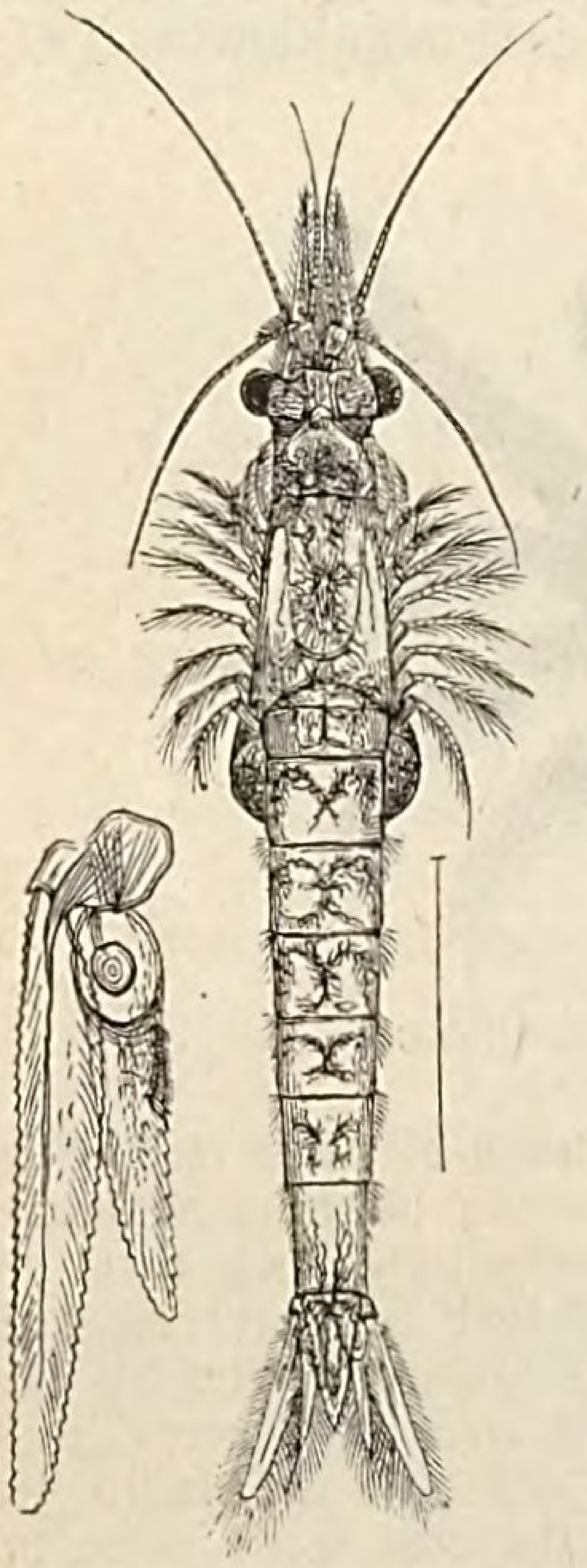
Zweite Ordnung: Schizopoda, Spaltfüßige Krebse.

Diese an Gattungen und Arten nur arme, an Individuen aber um so reichere Gruppe wird von kleinen Krustern gebildet, welche beim ersten Anblick eine große Aehnlichkeit mit langschwänzigen Krebsen, namentlich den Garneelen, besitzen. Wie diese haben sie ein die Brustringe fast ganz bedeckendes Kopfbrustschild, an welches sich ein kräftig entwickeltes, meist sechsgliederiges und in einer breiten Schwanzplatte endendes Abdomen anschließt. Aber schon die geringere Körpergröße (1—3 Ctm.) und die ausschließliche Fortbewegung durch Schwimmen läßt auf bedeutende Unterschiede schließen; der wichtigste derselben liegt in der Gestalt der drei Paar Kieferfüße und der fünf Paar Brustfüße, welche sehr übereinstim-



Mysis vulgaris Thompson (Männchen), vergrößert.

mend gebaut sind. Jeder Fuß besteht aus einem äußern und innern Ast; die äußern Aeste sind geiselartig, mit borstigem Rande und dienen mit ihren schlagenden und wirbelnden Bewegungen, welche der Räderdrehung eines Dampfschiffes gleichen, zum Schwimmen. Dieselbe Function haben die innern Aeste der letzten fünf Brustfußpaare, während die entsprechenden Theile der vordern drei Kieferfußpaare bereits bei der Verarbeitung der Nahrung mit betheiligt sind. Das Abdomen trägt ebenfalls zweispaltige Anhänge, welche bei den Weibchen sehr klein, beim Männchen größer und theilweise zu Begattungsorganen umgewandelt sind. Die innern Fühler haben einen langen Stamm und zwei lange Geiseln, die äußern eine noch längere Geisel und eine mächtige, am innern Rande mit langen Borsten besetzte Schuppe. Interessant ist daß viele Decapoden als Larven einen ähnlichen Bau zeigen, d. h. das sog. Schizopodenstadium durchmachen (s. S. 305). Der innere Bau gleicht dem der Decapoden, ist aber einfacher. Besondere Kiemen fehlen meistens; die Augen sind groß, gestielt und beweglich. Die Gehörorgane liegen sonderbarerweise häufig im Innern des Schwanzfächers und zwar je ein Gehörbläschen mit einem runden Gehörstein in dem innern Aste der Flossenanhänge des sechsten Hinterleibssegments. Die spaltfüßigen Schalenkrebse sind echt pelagische, fast ganz durchsichtige oder lebhaftem Farbenwechsel unterworfene Thiere, welche im freien Wasser der Küste oder der hohen See in großen Scharen umherschwärmen und von kleinern Thieren aller Art sich ernähren.



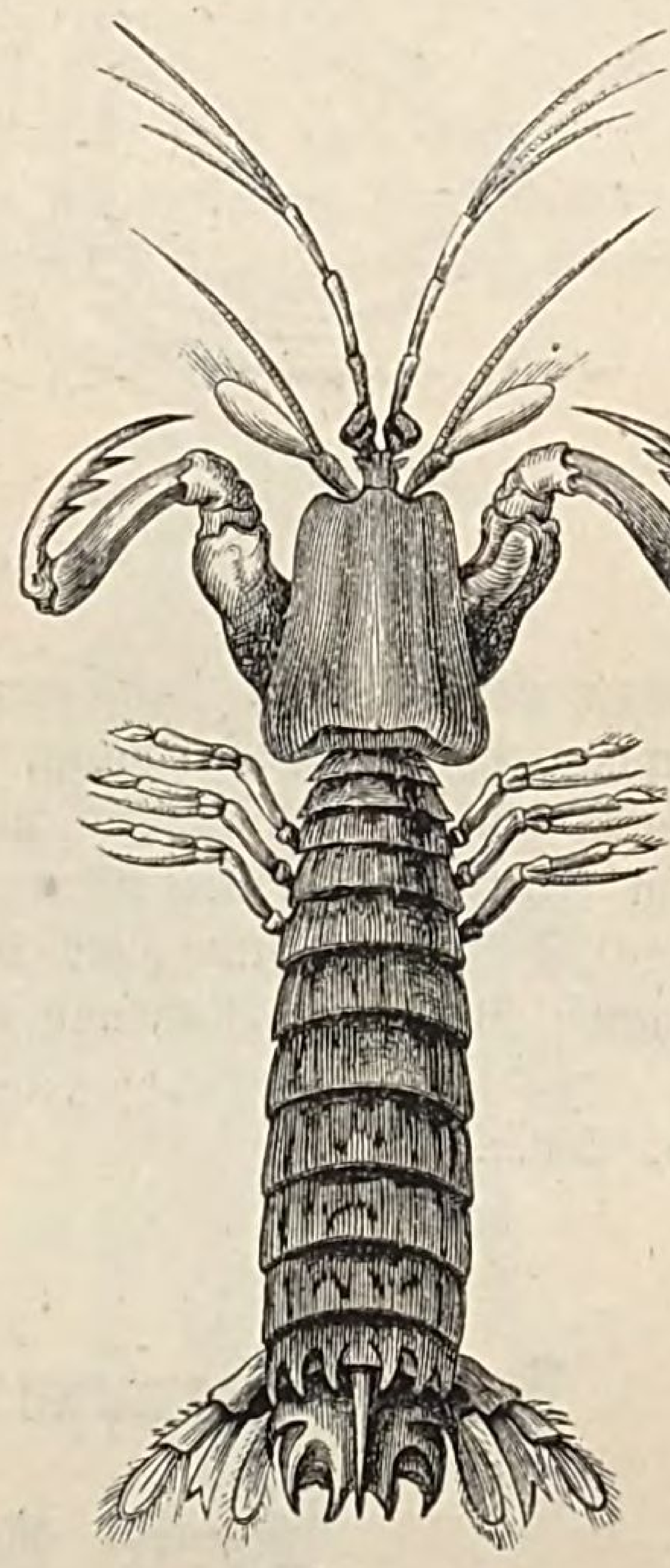
Mysis vulgaris Thompson (Weibchen), vergrößert. Daneben die eine Hälfte des Schwanzfächers mit Gehörblase.

Mysis Latreille. Ohne Kiemen; Weibchen mit verkümmerten Anhängen am Abdomen und mit Bruttasche am Hinterende der Kopfbrust, in welcher die Jungen ihre ganze Entwickelung durchmachen. Gehör in der Schwanzflosse. — Allein aus den nördlichen Meeren Europas sind mehr als 30 Arten bekannt, von denen namentlich Mysis vulgaris Thompson und Mysis flexuosa Müller weit verbreitet und auch in der Nord- und Ostsee, ja selbst im Brakwasser häufig sind. Sie haben als Fischnahrung eine ganz hervorragende Bedeutung.

Dritte Ordnung: Stomatopoda, Maulfüßer.

Schon in den Garneelen haben wir Raubkrebse kennen gelernt, welche im Gegensatz zu den Flußkrebsen oder Krabben mit großer Geschicklichkeit umherschwimmen und durch ihre Reinlichkeit und ihre schönen, durchsichtigen Farben unsere Bewunderung erregen. In allen diesen Eigenschaften, namentlich in der Größe, in der Kühnheit und Kraft beim Fangen der Beute, werden die Garneelen von den Maulfüßern, deren bekanntester Vertreter der Heuschreckenkrebs (Squilla) ist, weit übertroffen; alles an diesen Thieren bekundet Behendigkeit, Stärke und Grausamkeit. Die einzelnen Abschnitte des Körpers

haben eine auffallende Unabhängigkeit voneinander. Der vordere Kopftheil mit den gestielten Augen und den langen Fühlern, von welchen die innern, mit drei Geiseln versehenen, die äußern schuppentragenden an Länge übertreffen, ist nicht vom Kopfbrustpanzer bedeckt, sondern frei beweglich und vortrefflich geeignet, beim Aufspüren und Beobachten der Beute verwendet zu werden. Auch die drei letzten Brustringe mit drei Paar gespaltenen Gehfüßen sind vom Panzer unbedeckt; letzterer beschränkt sich also auf die mittlere Partie der Kopfbrust, welche die mächtigen Organe zum Ergreifen und Zerreißen der Beute trägt. Von ihnen ist das zweite Kieferfußpaar eine gewaltige, weit vorragende Fang- und Mordwaffe, deren mit nadelscharfen Dolchspitzen besetzte Endklaue gegen das vorhergehende Glied wie die Klinge eines Taschenmessers eingeklappt werden kann. Blitzschnell, mit großer Sicherheit und Kraft schleudert das am Boden lauernde oder ruhig im Wasser schwebende Thier diese Fangbeine nach der vorüberkommenden Beute, einem Krebs oder Fisch; derselbe wird fast augenblicklich getödtet und mit Hülfe der vier folgenden, ebenfalls mit einschlagbaren Klauen versehenen Beinpaare zerrissen und den Kiefern übergeben. Während das Thier frißt, sitzt es entweder ruhig oder schwimmt mit Hülfe der stark entwickelten Anhänge des mächtigen und den übrigen Körper an Länge übertreffenden Abdomens sehr gewandt und rasch durch das Wasser. Ein anderes mal schießt es durch Krümmen und Strecken des Hinterleibes, unterstützt von der großen und breiten, stachelbesetzten Schwanzflosse, wie ein Pfeil dahin. Schmidtlein, dem ich in dieser Schilderung folge, beschreibt sehr hübsch die mannichfaltigen Manipulationen, mit denen die Squilla jeden Theil ihres schönen Leibes aufs sorgfältigste putzt. Die Kiemen sitzen als Büschel an den äußern Aesten der Hinterleibsfüße. Die Eier werden am Grunde des Wassers in den Sand abgelegt, die Entwickelung ist eine sehr complicirte Metamorphose; die Larven sind als Erichthus und Alima beschrieben.



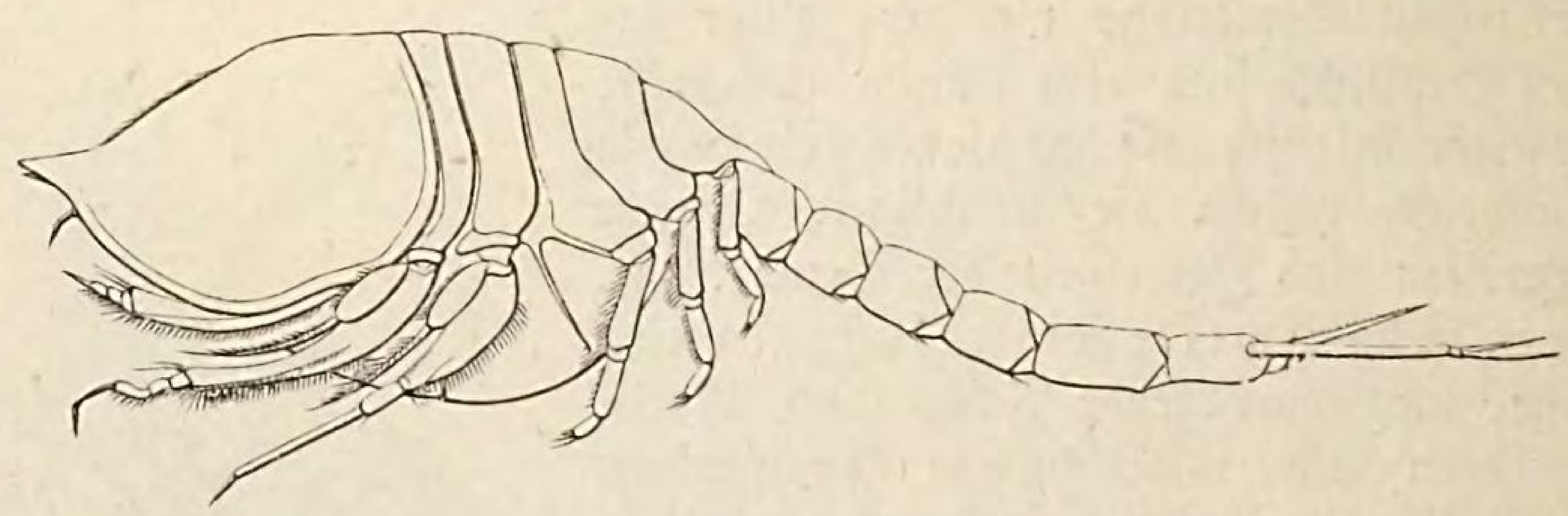
Heuschreckenkrebs
(Squilla mantis Rondelet).

Die Ordnung besteht nur aus wenigen Gattungen. Die bekannteste Art ist die hier abgebildete, 15—20 Ctm. lange Squilla mantis Rondelet (ital.: canochio), im Mittelmeer, wo noch einige kleinere Arten vorkommen. In den Tropen weit verbreitet ist die kleinere Art: Gonodactylus chiragra Fabricius, mit stark aufgetriebener Klaue am großen Raubfußpaar.

Vierte Ordnung: Cumacea, Cumaceen.

Diese kleine Gruppe hat für uns insofern Interesse, als die wichtigste Gattung derselben, Cuma Kröyer, kleine, kaum 1 Ctm. lange Krebschen, in

ungeheuerer Individuenzahl die mit abgestorbenen Pflanzentheilen oder mit Schlamm bedeckten Tiefen der Meere, namentlich der nordischen, bewohnt und ein wichtiges Nahrungsmittel für viele tiefseebewohnende Fische, z. B. die Plattfische, bildet. Im Aeußern gleichen die Cumaceen den zehnfüßigen Krebsen oder besser deren Larven, doch ist das Kopfbrustschild nur klein und läßt die



Cuma Rathkii Kröyer.

letzten vier bis fünf Brustsegmente frei. Statt der gestielten Augen ist meist ein unpaares sitzendes Stirnauge vorhanden; der schlanke und dünne, in eine lange Gabel endigende Hinterleib wird oft nach dem Rücken zu umgeschlagen und dient zum Fortschnellen des Körpers. Nachts steigen unsere kleinen Geschöpfe wie viele Tiefseebewohner vom Meeresboden in die oberflächlichen Wasserschichten hinauf; über ihre Nahrung ist nichts bekannt.

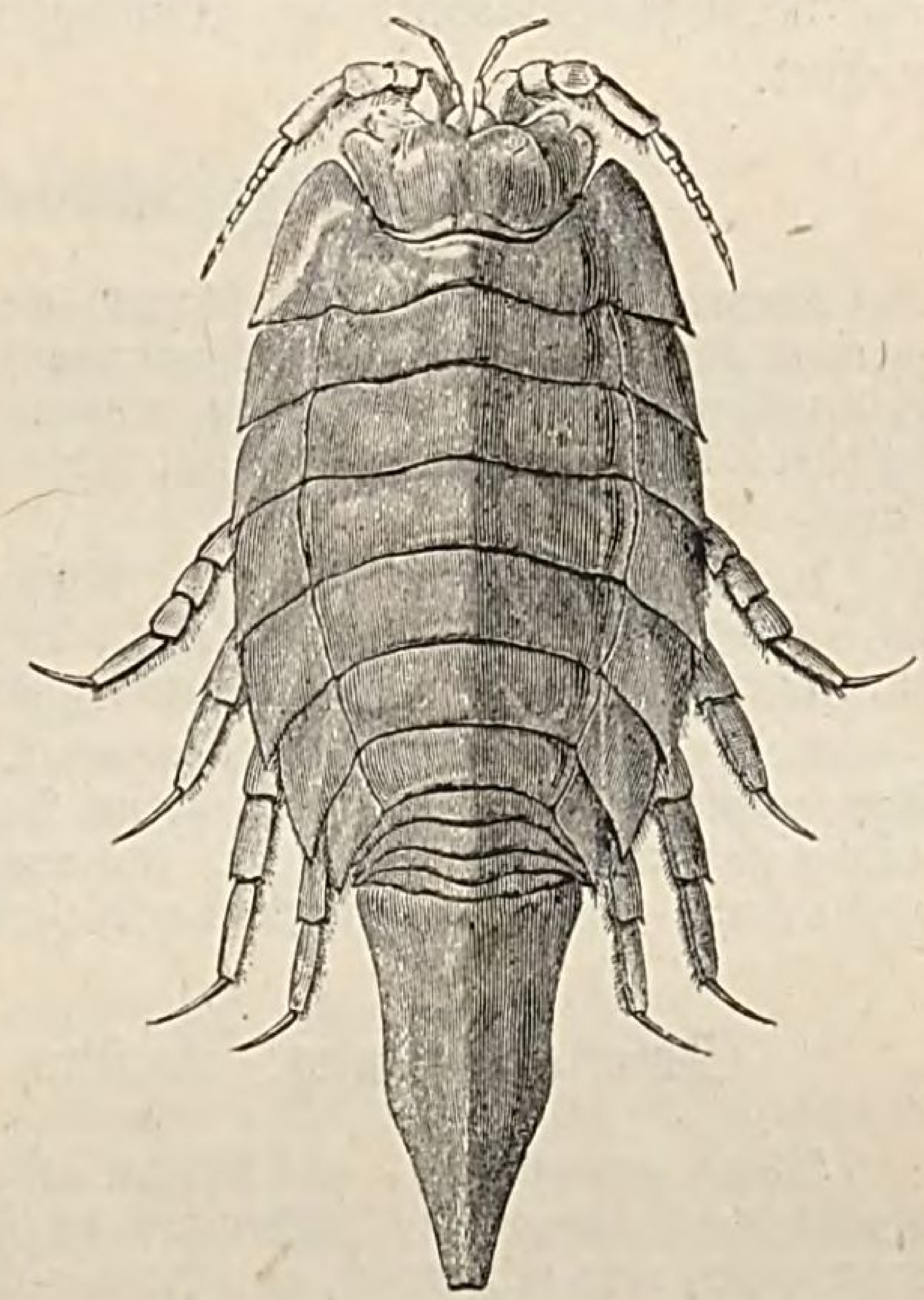
Die bekannteste Art ist Cuma (Diastylis) Rathkii Kröyer, häufig in der Nord- und Ostsee.

Zweite Gruppe: Arthrostraca, Ringelkrebse.

Fünfte Ordnung: Isopoda, Asseln.

Schon die geringere Größe der Asselkrebse (nur wenige Arten erreichen eine Länge von 10 Ctm.) läßt vermuthen, daß sie unvollkommenere Wesen sind als die meisten Panzerkrebse, noch deutlicher zeigt dies die äußere Gliederung des Körpers. Der von oben nach unten plattgedrückte Leib, in der Regel mit einer harten, kalkhaltigen Haut bekleidet, besteht aus drei deutlich geschiedenen Abschnitten: Kopf, Brust und Hinterleib. Von ihnen ist die Brust der längste und deutlich in sieben fast gleich große Segmente getheilt, welche ebenso viele, sehr einfach gebaute Beinpaare tragen. Dieselben dienen zum Anklammern und Kriechen; letztere Bewegungsart ist bei den Asseln die vorherrschende und erklärt die überwiegende Entwickelung des Brustabschnittes, der ja auch bei den höhern Krebsen die Gehfüße trägt. Der Kopfabschnitt besteht aus sechs mehr oder weniger miteinander verschmolzenen und von einem gemeinsamen Schild bedeckten Segmenten. Er trägt zwei sitzende Augen, zwei Paar Fühler, von denen die innern, mit Geruchzapfen versehenen, kleiner sind als die äußern, ein Paar tastertragende Mandibeln, zwei Paar tasterlose Maxillen und endlich ein Paar Hülfskiefer oder Kieferfüße, welche eine Art Unterlippe bilden und dem ersten Kieferfußpaar der zehnfüßigen Krebse entsprechen, während das zweite und dritte Kieferfußpaar der letztern bei den

Asseln durch die zwei ersten Gehfußpaare repräsentirt sind. Der Hinterleib der Asseln ist viel kürzer als der Bruststheil und in der Regel bei der Bewegung gar nicht betheiligt; im Gegentheil sind seine sechs Segmente stark verkürzt, oft miteinander verwachsen und bilden die Athmungsregion des Körpers. Die innern, oft auch die äußern Aeste seiner fünf ersten gespaltenen Gliedmaßenpaare sind nämlich zu häutigen, bisweilen gefalteten Kiemenplatten geworden, welche sich von vorn nach hinten wie die Blätter eines Buches decken; die ebenfalls verbreiterten äußern Aeste sind weniger zart und dienen nicht selten nur zum Schutze der innern. Mit dieser Umwandlung des Abdomens zur Athmungsregion hängt die weit nach hinten gerückte Lage des langgestreckten Herzens zusammen, welches häufig in den Hinterleib hineinragt und ein wohl ausgebildetes System von Arterien entsendet. An das Ende des Abdomens schließt sich das Telson als breite mittlere Platte an; die Anhänge des sechsten Hinterleibssegments stehen entweder zu den Seiten desselben als platte oder griffelförmige Anhänge oder sind zu Deckplatten der Kiemen umgewandelt.


Riesenassel (Idotea entomon Linné).

Die innere Organisation der Asseln ist einfacher als bei den höhern Krustern, gleicht ihr aber in den Hauptzügen. Die Geschlechter sind fast immer getrennt und auch äußerlich leicht zu unterscheiden. Die größern und dickern Weibchen tragen nämlich die aus den Eileiteröffnungen am fünften Brustsegment austretenden Eier in einer Bruttasche, welche aus häutigen Blätteranhängen der Brustbeine gebildet wird. Die Männchen sind kleiner und schlanker und die Brustbeine sind stärker entwickelt zum Anklammern an den Weibchen. Ihre Geschlechtsöffnungen münden am Ende des letzten Brustsegments, meistens in einen cylindrischen, als Begattungsorgan dienenden Anhang jederseits. Die Entwickelung verläuft größtentheils im Innern des Eies; die im Brutraum ausschlüpfenden Jungen gleichen in der Regel, abgesehen von dem Fehlen des letzten Brustbeinpaares, den Aeltern.

Man kennt etwa 500 Arten von Asseln, welche vorzugsweise in den gemäßigten und arktischen Meeren verbreitet sind. Manche Gattungen, wie die an Seegras oder am Meeresboden lebende Idotea, bilden einen Charakterzug in der Fauna der nördlichen Meere und sind hier weit zahlreicher, größer und kräftiger entwickelt als im Süden. In Uebereinstimmung mit ihrer langsamen Bewegungsweise scheinen sich diese gesellig auftretenden Asseln von Pflanzenstoffen, lebenden wie todten, zu ernähren, worauf auch der Bau ihrer Mundtheile hinweist, doch verschmähen sie auch thierische Stoffe nicht; Idotea-Arten nagen die Fischernetze an. Nicht wenig Asseln sind Schmarotzer auf der Haut von Fischen und in den Kiemenhöhlen von zehnfüßigen Krebsen.

Erste Familie: Echte Wasserasseln, Asellidae.

Die sieben Beinpaare der Brust sind bei dieser wichtigsten Gruppe von Asseln meist einfache, mit Krallen endende Kriechbeine. An dem Abdomen ist das letzte Segment stets das größte, nicht selten aus mehrern verschmolzenen Ringen zusammengesetzt, und bildet eine breite Platte, auf deren Unterseite die Kiemenblätter liegen; die Mundtheile sind kurz und gedrungen, zum Kauen von Pflanzenstoffen geeignet. Die innern, nur mit einer Geisel versehenen Fühler sind wohl entwickelt. In großer Individuenzahl auftretende, vorzugsweise nächtliche, von Pflanzen und Aas sich nährende und als Fischnahrung sehr wichtige Bewohner der gemäßigten und nordischen Meere und des Süßwassers.

Erste Gattung: Idotea *Fabricius*. Meerasseln.

Körper ziemlich lang und schmal, die letzten Abdominalsegmente mit dem Telson zu einer breiten und langen Schwanzplatte verschmolzen, letztes Fußpaar des Abdomens plattenförmig, die übrigen kiementragenden Paare bedeckend. Alle Brustfüße gleich gestaltet; die äußern Antennen mit vier- bis fünfgliederigem Schaft und mäßig langer Geisel.

1. Idotea entomon Linné. **Riesenassel** (s. Abb. S. 357). Die größte Assel, im hohen Norden; bis 10 Ctm. lang. Sie kommt auch im östlichen Theile der Ostsee vor und ist ein Beweis von dem frühern Zusammenhange dieses Meeres mit dem Eismeer.

2. Idotea tricuspidata Desmarest. **Dreispitzige Wasserassel.** Bis 2 Ctm. lang. Schwanzplatte dreispitzig. Gemein im Seegras der Nord- und Ostsee; andere Arten ebenda und im Mittelmeer. Die Idoteen haben die Fähigkeit eines lebhaften Farbenwechsels und zeigen deshalb sehr verschiedene Färbungen.

Zweite Gattung: Asellus *Geoffroy*. Süßwasserasseln.

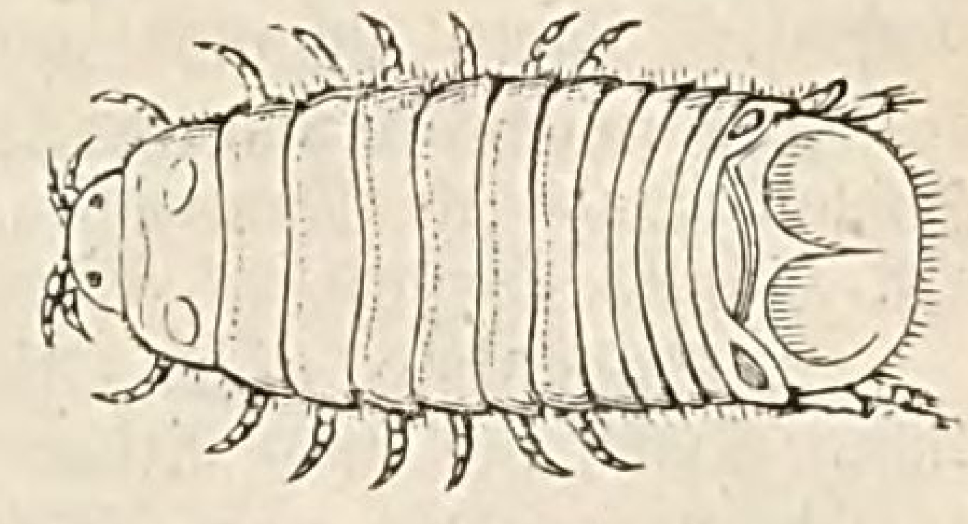
Körper gedrungener, alle Abdominalsegmente zu einer breiten Platte verschmolzen. Das letzte Beinpaar des Abdomens in Form zweier gespaltener Griffel frei hervorragend, das erste mit kurzen, von Borsten umrandeten, das zweite mit breiten, die übrigen Kiemenlamellen bedeckenden Platten; äußere Antennen sehr lang, erstes Fußpaar mit Greifhand, die übrigen mit einfachen Klauen.

1. Asellus aquaticus Linné. **Gemeine Süßwasserassel.** 10—15 Mmt. lang, Weibchen bedeutend größer als die Männchen. Aeußere Antennen mit fünfgliederigem Stiel und sechzig- bis siebziggliederiger Geisel, innere Antennen mit vier bis fünf Riechzapfen. Bräunlichgrau mit hellern Flecken, meist von Diatomeen- und Infusoriencolonien bewachsen. — Heimat: In stehenden oder langsam fließenden, pflanzenreichen, süßen Gewässern von fast ganz Europa, an manchen Orten in ungeheuerer Menge. Im Aquarium kann man sie leicht halten; sie kriecht meistens am Boden und zwischen Pflanzen umher und versteckt sich gern zwischen abgestorbenen Pflanzentheilen, welche wol ihre Hauptnahrung bilden. In den Sommermonaten kann man die Begattung leicht beobachten; das Männchen klammert sich dabei mit Unterbrechungen tagelang auf dem Rücken des Weibchens fest und zwar mit Hülfe des vierten Fußpaares. Die Eier werden zwischen den vier ersten Fußpaaren herumgetragen.

2. Asellus cavaticus Schiödte. **Blinde Höhlenassel.** Nur 8 Mmt. lang. Weißlich, mit gelblichem Ton, äußere Antennen mit viergliederigem Stiel und vierundzwanziggliederiger Geisel; ohne eine Spur von Augen. — Heimat: In verschiedenen unterirdischen Höhlen und Brunnen Deutschlands (Elberfeld, München) und in der Tiefe des Genfersees. Hat sich jedenfalls aus der vorigen Art entwickelt. Nahe verwandt mit Asellus ist die im Salzwasser der Nord- und Ostsee lebende Gattung Jaera Leach.

Dritte Gattung: Limnoria *Leach.* Bohrasseln.

Kleine, 2—5 Mmt. lange, kleinen Insektenlarven ähnliche Asseln von ovaler Gestalt, unverwachsenen Abdominalsegmenten, kurzen Fühlern und halbkreisförmiger Schwanzplatte mit griffelförmigen Seitenanhängen.



Bohrassel (**Limnoria terebrans** Leach), vergrößert.

Limnoria terebrans Leach. Nordsee. Zerfressen vom Wasser bedecktes Holzwerk in Häfen, indem sie es in allen Richtungen hin durchlöchern; nach Semper bohren sie auch festen Kalkstein an. Können wie der Schiffsbohrwurm (Teredo navalis) sehr schädlich werden; bleiben noch tagelang in ihrem Holz außer Wasser lebendig.

Zweite Familie: Landasseln, Oniscidae.

Der Hinterleib besteht aus sechs unverwachsenen Segmenten, von denen das letzte das kleinste ist. Von den fünf ersten Hinterleibsanhängen sind nur die innern Aeste lamellöse Kiemen, die äußern harte Deckplatten; die Gliedmaßen des sechsten Segments sind griffelförmige Schwanzanhänge, innere Fühler sehr klein, unter dem Kopfschild verborgen. Leben an feuchten Stellen auf dem Lande und nähren sich von faulenden Stoffen. Die vordern Deckblätterpaare des Hinterleibes sind bei einigen Gattungen mit innern, weißlich durchscheinenden Lufträumen versehen, welche jedoch nicht nach außen münden und deshalb nicht mit den Tracheen der Insekten zu vergleichen sind. Die Function dieser Lufträume ist noch unklar.

Erste Gattung: Ligia *Fabricius.* Strandasseln.

Vordere Antennen kaum bemerkbar, hintere mit vielgliederiger Geisel, Aftergriffel sehr lang, zweispaltig.

1. Ligia italica Fabricius. In ungeheuerer Menge in Italien auf feuchten Steinen an der Küste, in deren Fugen sie sich bei Gefahr mit großer Behendigkeit flüchten.

2. Ligia oceanica Linné. 2—3 Ctm. lang; grau, gelb gefleckt. An der Oceanküste und in der Nordsee gemein. — Aehnlich Ligidium Persoonii Lereboullet, 1 Ctm. lang, in Mitteleuropa an feuchten Stellen auf dem Lande, in der Nähe der Gewässer, und die Gattung Itea Koch, sehr kleine, röthlichbraune oder röthliche Asseln, von denen nach Leydig drei Arten in Deutschland unter feuchten Steinen, morschem Holz u. s. w. vorkommen.

Zweite Gattung: Oniscus *Linné.* Mauerasseln.

Aeußere Antennen achtgliederig, wovon drei auf die Geisel kommen, Aftergriffel kurz, Haut glatt; können sich nicht zusammenkugeln.



Mauerassel (**Oniscus murarius** Cuvier).

Oniscus murarius Cuvier. **Gemeine Mauerassel, Kellerassel, Kellerwurm.** Länge 10—15 Mmt. Hinterleib wenig schmäler als der Vorderleib, Stirn mit drei Fortsätzen, oben schwarzbraun oder dunkelgrau mit zwei Reihen gelblicher Flecke und gelblichweißem Außenrande. Gemein an dunkeln und feuchten Orten, unter Steinen u. a., hält sich im Winter verborgen und frißt faule Pflanzenstoffe; ganz unschädlich. Aehnlich, aber mit schmälerm Hinterleib und platter Stirn, Oniscus muscorum Latreille; in Wäldern unter Moos oder Rinde.

Dritte Gattung: Porcellio *Latreille.* Kellerasseln.

Wie Oniscus, aber äußere Antennen siebengliederig, vordere Deckblätter der Kiemen mit Lufträumen, welche als kreideweiße Flecke durchscheinen, Haut gekörnelt. Weit verbreitet, können sich nicht zusammenkugeln. In Deutschland mehrere Arten:

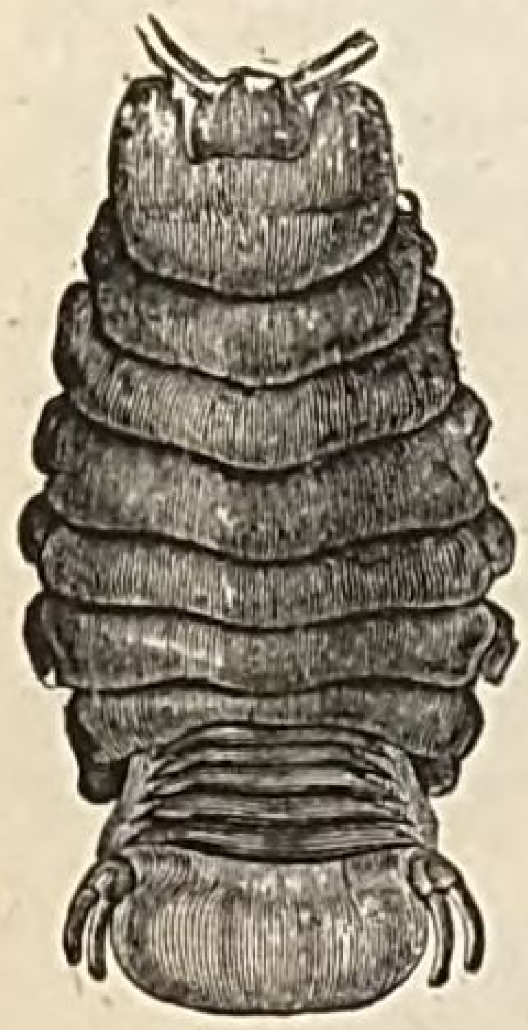
1. Porcellio scaber Latreille. **Körnige Kellerassel.** 10—15 Mmt. lang. Schlanker als die Mauerassel, grau oder schwärzlichgrau, zuweilen gelblich marmorirt. Unter Steinen, in Kellern u. s. w.

2. Porcellio pictus Brandt. Licht gelblichgrau, mit einem mittlern, schwärzlichen Strich und zwei Reihen schwefelgelber Flecke, Kopf schwarz.

3. Porcellio armadilloides Lereboullet. Eisengrau, Kopf und Brustringe mit Gruppen heller Flecke, Rand der Brustsegmente hell, Ringe des Hinterleibes mit weißlichen Punkten, Unterseite farblos.

Vierte Gattung: Armadillo *Latreille.* Rollasseln.

Körper stark gewölbt, zusammenrollbar, mit plattenartigen, kurzen Schwanzgriffeln.



Lausassel (Cymothoa oestrum Leach).

Armadillo vulgaris Brandt. **Gemeine Rollassel.** 10—15 Mmt. lang. Einfach grau; unter Steinen an feuchten Orten gemein. — Armadillo officinarum Brandt, aus Kleinasien, wurde früher gepulvert als Heilmittel gebraucht. Sämmtliche Arten sind in jeder Beziehung unschädlich.

Die Fähigkeit des Zusammenkugelns findet sich auch bei einer Anzahl im Meer weit verbreiteter Asseln, welche zur Familie der Kugelasseln (Sphaeromidae) vereinigt werden und ein besonders breites, plattenförmiges Hinterleibsende besitzen; die bekannteste, auch in Europa häufige Gattung ist Sphaeroma Latreille. Parasitisch sind die Familien der Lausasseln (Cymothoidae) und der Garneelenasseln (Bopyridae); erstere leben auf der Haut und im Munde von Fischen, sie sind von plumper Gestalt und haben kurze, hakenartige Beine zum Anklammern. Häufig in europäischen Meeren ist Cymothoa oestrum Leach, etwa 4 Ctm. lang. Die Garneelenasseln gelangen als Larven mit dem Athemwasser in die Kiemenhöhlen von Garneelen und andern zehnfüßigen Krebsen, wo sich die Weibchen zu ganz unsymmetrischen, scheibenförmigen, augenlosen Thieren entwickeln, während die kleinern Männchen die Symmetrie, Augen und Beweglichkeit behalten. Hierher Bopyrus squillarum Latreille, auf Palaemon squilla.

Sechste Ordnung: Amphipoda, Flohkrebse.

Sowol in der Gliederung des Rumpfes wie in den meisten Punkten des innern Baues, z. B. in den Geschlechtsorganen und ihren Ausmündungen, gleichen die Flohkrebse den Asseln sehr. Doch kommt ihnen fast ausnahmslos eine weit größere Beweglichkeit zu, indem viele Arten nicht blos kriechen, sondern auch weite Sprünge machen und geschickt und schnell umherschwimmen können. Sie sind entschieden lebhaftere und höher stehende Wesen als die Asseln, und damit steht ihr graciler Körperbau und die mannichfaltigere Gestaltung der Beine in engster Beziehung. Der Leib ist fast immer langgestreckt und schmal und nicht vom Rücken, sondern von der Seite her zusammengedrückt. Der Kopf mit seinen sechs Gliedmaßenpaaren gleicht dem der Asseln, die Mundtheile dienen auch hier hauptsächlich zum Kauen und das eine Kieferfußpaar bildet eine Art Unterlippe; von den Fühlern ist dagegen das vordere

Paar in der Regel länger als das hintere. Die sieben freien Brustsegmente tragen ebenso viel Beinpaare zum Kriechen oder Greifen; das Hüftglied derselben ist plattenartig verbreitert und trägt nach innen einen schlauchförmigen, selten verästelten Kiemenanhang, bei den Weibchen auch noch zarte Platten zur Bildung eines Brutraumes, in welchem sich die Jungen ohne Metamorphose entwickeln. Der Verwendung des Brustabschnittes zur Athemregion entspricht auch die Lage des im Thorax befindlichen schlauchförmigen Herzens. Der Hinterleib ist sechsgliederig und trägt als Anhang eine kleine, mittlere Schwanzplatte; seine gespaltenen Gliedmaßen dienen nur zur Bewegung, und zwar sind die ersten drei ruderartige Schwimmbeine, welche gleichzeitig einen beständigen Wasserstrom zu den vor ihnen gelegenen Kiemen unterhalten, die letzten drei dagegen nach hinten gerichtete Springfüße.

Auch die Flohkrebse erreichen ihre höchste Entwickelung in den gemäßigten und nördlichen Meeren (allein in der Nordsee kommen über 100 Arten vor), wo sie stellenweise, namentlich am Strande, in ungeheuerer Menge auftreten und sich mit den trägern Asseln in die Aufgabe theilen, lebende oder todte Pflanzenstoffe zu verzehren. Noch mehr aber als diesen fällt ihnen die Rolle zu, gleichsam den Ueberschaum des lebensreichen Meeres, der sonst verloren gehen würde, die ungeheuere Menge der am Strande ausgeworfenen Pflanzen und Thierleichen, in den Kreislauf des organischen Lebens überzuführen. Kröyer und andere nordische Forscher berichten über Milliarden von Flohkrebsen, welche die abgespeckten, im Meere treibenden Wallfischcadaver anfallen und in einer einzigen Nacht buchstäblich skeletiren.

Erste Familie: **Wälzer**, Corophiidae.

Körper wenig seitlich zusammengedrückt, walzenförmig, langgestreckt. Die hintern Fühler übertreffen die vordern an Länge und sind beinartig gestaltet, Beine meist alle zum Gehen dienend. Schwimmen nicht auf der Seite und können nicht springen.

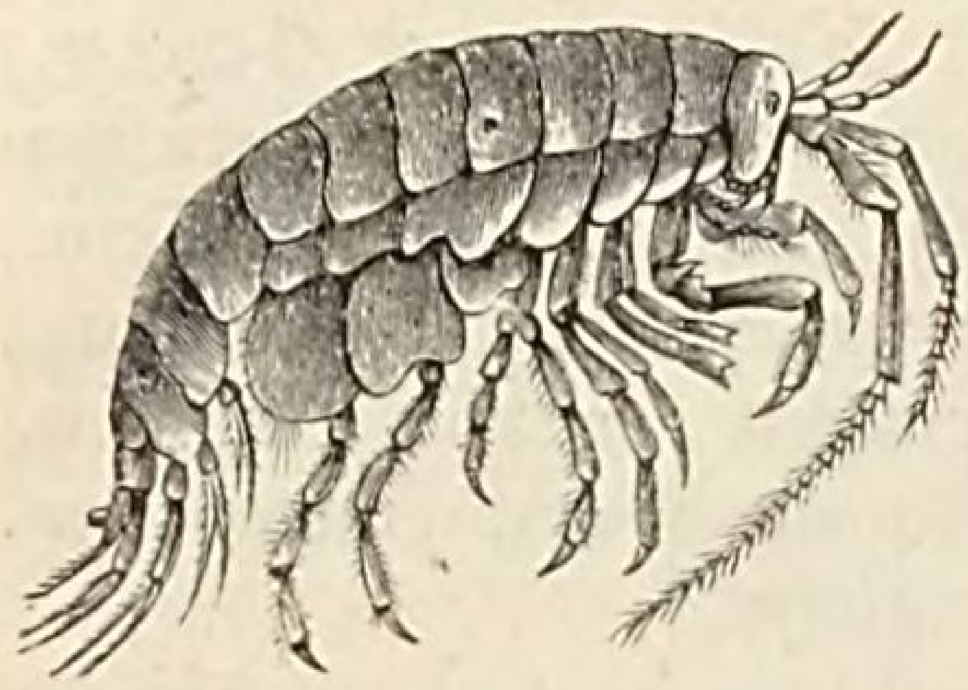
Hierher: **Corophium** Latreille. **Wälzer.** Kleine, sehr dünne und lange Kruster mit kleinen Augen, einer Greifhand am vordern Beinpaar und sehr langen und dicken äußern Fühlern. Sie leben in großen Massen im Schlamm, der bei Ebbe freigelegt wird, z. B. in den Watten der Nordsee, und sollen mit ihren beinartigen Fühlern auf den Schlamm oder Sand klopfen, um darin befindliche Würmer hervorzulocken und anzufallen. Corophium longicorne Latreille, 20—25 Mmt.; Nord- und Ostsee. — Die nahe verwandten Gattungen Cerapus Say und Podocerus Leach, in der Nordsee, mit weniger kräftigen und kürzern hintern Fühlern, bauen sich aus Sandkörnern, Pflanzenstoffen oder Schlamm einzeln oder colonienweise zierliche Nester zwischen Algen oder Polypen, aus denen nur der Kopf mit den Fühlern hervorragt. — Die Gattung Chelura (Scherenschwanz) hat einen cylindrischen Körper, an dem die drei hintern Segmente des Abdomens verschmolzen sind und eigenthümlich umgewandelte Anhänge tragen; die beiden vordern Beinpaare tragen Scheren.

Chelura terebrans Philippi. In der Nordsee, im Mittelmeer, Westindien und Nordamerika; durchlöchert wie die Bohrassel unter dem Wasser befindliches Holz.

Zweite Familie: **Strandhüpfer**, Orchestiidae.

Der Körper ist stark seitlich zusammengedrückt und liegt beim Ruhen und Schwimmen auf der Seite; die hintern Fühler sind stets sehr viel länger

als die vordern, jedoch niemals beinförmig gestaltet, beim Männchen länger als beim Weibchen. Die beiden ersten Beinpaare dienen meistens zum Greifen, die beiden folgenden zum Gehen, die drei letzten, welche abweichend von den andern Beinen nach hinten gelenken, zum Springen; letzteres geschieht mit großer Energie, wie bei den Flöhen, und ist die Hauptbewegungsart. Auch der hintere Abschnitt des Abdomens mit seinen drei letzten Gliedmaßenpaaren ist beim Springen thätig. Scharenweise, oft zu Millionen, hüpfen unsere Thiere in der warmen Jahreszeit am sandigen Meeresstrande zwischen ausgeworfenem Tang, ihrer Hauptnahrungsquelle, umher, mit gewaltigen Sätzen ihren Feinden, den Seevögeln und Krabben (s. S. 350), entfliehend; selten gehen sie ins freie Wasser, obwol Feuchtigkeit Lebensbedürfniß für sie ist.



Sandhüpfer (Talitrus locusta Linné).

1. **Talitrus** Latreille. **Sandhüpfer.** Nur das zweite Fußpaar mit einschlagbarem Endfinger, vordere Fühler sehr kurz. Talitrus locusta Linné, etwa 20 Mmt. lang; durchscheinend gelblich. Gemein an fast allen Küsten Europas.

2. **Orchestia** Leach. **Küstenflöhe.** Die beiden ersten Fußpaare mit Greifhand, welche beim Männchen am zweiten Paar besonders stark ist, vordere Fühler länger. Orchestia littorea Montagu, 20—25 Mmt. lang; Nord- und Ostsee.

Dritte Familie: **Echte Flohkrebse,** Gammaridae.

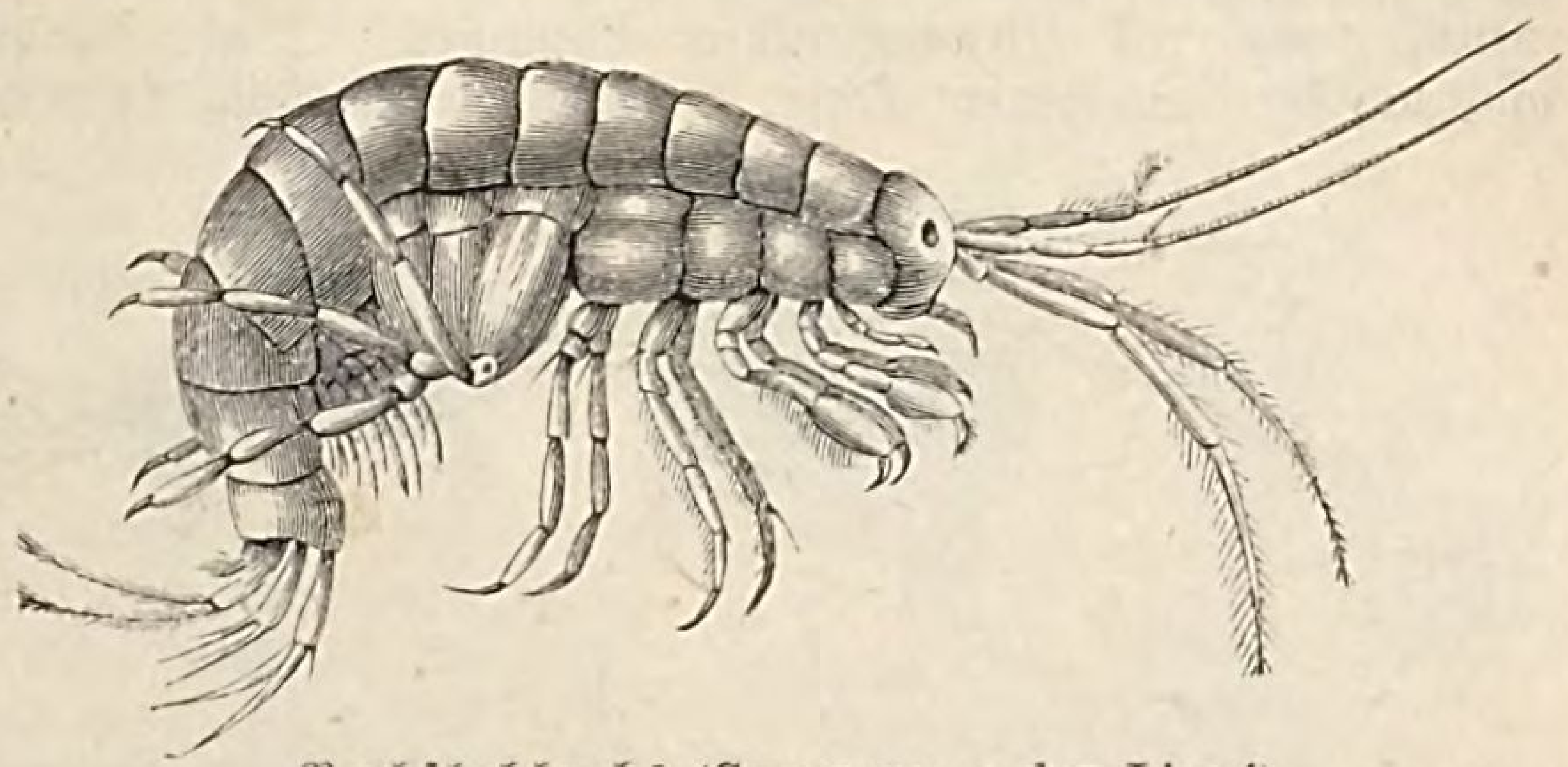
Wie vorige Familie, aber die vordern Fühler meist länger als die hintern und in der Regel mit einer zweiten, sehr kurzen Geisel. Die echten Flohkrebse bewegen sich vorzugsweise durch Schwimmen auf der Seite, außerhalb des Wassers in derselben Lage durch lebhaftes Fortschieben und Hüpfen mittels der letzten Abdominalbeine, welche meist zweispaltig und kräftig entwickelt sind. Die Männchen sind in der Regel größer als die Weibchen, halten sich bei der Begattung auf dem Rücken der letztern fest und lassen sich so tagelang umhertragen. Wird das Männchen vom Weibchen getrennt, so sucht es letzteres mit Begierde wieder auf und weiß es unter der Menge seiner Genossen wieder herauszufinden. Die kleinen, eben ausgeschlüpften Jungen umschwimmen die Mutter, flüchten aber bei Gefahr unter dieselbe.

Gattung: Gammarus *Fabricius.* **Flohkrebse.**

Die vordern Antennen mit kleiner Nebengeisel, länger als die hintern; die zwei vordern Beinpaare, mit verdicktem, vorletztem Glied und einschlagbarer Endklaue, dienen zum Greifen, das dritte und vierte zum Gehen, die drei letzten sind nach hinten und oben geschlagen und besorgen das Fortschieben und Springen. Die Schwanzplatte ist gegabelt.

1. **Gammarus locusta** Linné. **Meerflohkrebs.** Länge 20—25 Mmt. Nebengeisel der vordern Antennen mit etwa 10 Gliedern, Hinterleibsringe bedornt. Grünlichblau oder graublau mit röthlichen Punkten. — Heimat: Küsten von ganz Europa bis zum nördlichen Eismeer, Nordostamerika. Ein dunkelliebendes Thier, welches sich des Tags zu Millionen unter Pflanzen und Steinen am Strande verbirgt und beim Aufheben derselben eiligst neue Verstecke aufsucht; nachts scheint es umherzuschwärmen. Zahlreiche andere Arten in den nördlichen Meeren.

2. **Gammarus pulex** Linné. **Bachflohkrebs.** Länge 1 Ctm. Nebengeisel der vordern Antennen beim Männchen mit vier, beim Weibchen mit drei Gliedern, Hinterleib ohne Dornen, schwarzgrau. — Heimat: Lebhaft fließende, sehr flache Bäche und Gräben fast in ganz Europa.



Bachflohkrebs (Gammarus pulex Linné).

3. **Gammarus fluviatilis** Rösel. **Flußflohkrebs.** Länge 1—2 Ctm. Antennen wie bei der vorigen Art, Hinterleib mit Dorn. — Heimat: Europa, in langsamer fließendem Wasser.

4. **Gammarus puteanus** Koch. **Blinder Flohkrebs.** Nebengeisel bei beiden Geschlechtern mit zwei Gliedern. Ohne Augen; weißlich. — Heimat: Sporadisch im mittlern Europa in Brunnen (z. B. bei Hildesheim und auf Helgoland) und Höhlen; Tiefen des Genfersees.

Vierte Familie: **Schmarotzerflohkrebse,** Hyperidae.

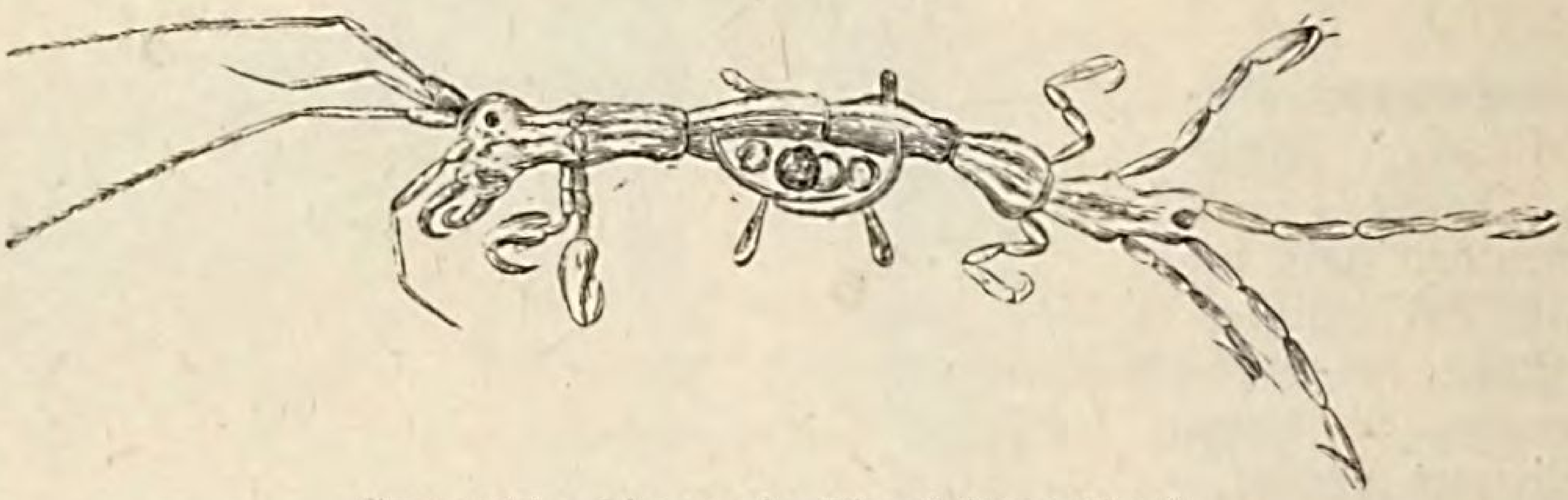
Diese Amphipoden sind wol eher Mitesser als echte Schmarotzer zu nennen. Unter dem Schirm von Medusen und andern Quallen klammern sie sich fest oder dringen in die Magenhöhle und die Nahrungskanäle derselben ein, seltener fressen sie die Thiere an, welche ihnen zum Wohnort dienen. Häufig verlassen sie ihren durchsichtigen Palast und schwimmen dann geschickt umher, sich einen neuen zu suchen. Ihre auffallendsten Kennzeichen sind der große, dicke Kopf mit mächtig entwickelten Augen, die Umbildung mehrerer Brustfüße zu kräftigen, oft scherenartigen Greifhänden und das nur zum Schwimmen eingerichtete Abdomen. Die ausschlüpfenden Jungen sind von den Alten ziemlich verschieden.

1. **Hyperia** Latreille. **Quallenflöhe.** Kopf kugelig, mit mächtigen Augen, Fühler beim Weibchen kurz, beim Männchen mit langen Geiseln. Hyperia galba Montagu, Nord- und Ostsee, lebt im Sommer in Medusa aurita, im Winter frei am Grunde des Wassers; wird von Makrelen gefressen (vgl. Bd. II., Abth. 1, S. 252 dieses Werks).

2. **Phronima** Latreille. **Schifferkrebse.** Kopf dick, oval, beim Weibchen mit verkümmerten Fühlern, fünftes Fußpaar mit mächtiger Schere, Abdomen schlank, mit starken Schwimmfüßen. Phronima sedentaria Forskål; im Mittelmeer. Das mit langen Antennen versehene Männchen schwimmt frei umher; das Weibchen sucht nach der Befruchtung und Ablage der Eier in die Bruttasche eine kleine Feuerwalze (Pyrosoma) oder ein anderes pelagisches Mantelthier auf, frißt das Innere desselben aus und schwimmt in dieser an beiden Enden offenen, krystallhellen Wohnung umher, indem es den Vorderkörper in derselben birgt, den Hinterkörper aber heraussteckt und sich durch die Schwimmfüße desselben vorwärts treibt. Es bleibt in seiner Wohnung, bis die ausgeschlüpfte Brut herangewachsen ist.

An die echten Amphipoden, namentlich an die Familie der Corophiidae, schließen sich die phantastisch gestalteten Kehlfußkrebse (Laemodipoda) an. Die hierher gehörenden, in allen europäischen Meeren zwischen Wasserpflanzen häufigen Gattungen Caprella Lamarck und Proto Leach sind kleine, spindeldürre, langgestreckte Krebse mit langen Antennen und zur Greifhand umgebildetem ersten Fußpaar, welches dicht hinter dem Kopf, gewissermaßen an der Kehle steht. Der folgende Brustabschnitt hat

sehr lange Segmente und trägt Klammerbeine, welche an den vordern Segmenten zu starken Greifhänden entwickelt sind und an den mittlern, welche dann nur Kiemenschläuche tragen, zuweilen ganz fehlen (bei Caprella); das Abdomen ist ganz rudimentär, nur ein gliedmaßenloser Stummel. Diese seltsamen, äußerlich mehr einer fadigen Alge als einem Thier gleichenden Geschöpfe klettern wie Turner an Pflanzen



Caprella linearis Linné (vergrößert).

und Polypencolonien einher, um kleine Organismen von ihnen abzuweiden. Andere Gattungen, wie Cyamus Lamarck (die Walfischläuse), sind dagegen von ganz plumper, dicker Gestalt mit mächtigem zweiten Klammerfußpaar, zwei langen gegabelten Kiemenschläuchen am dritten und vierten Segment und drei Paar hintern Klammerfüßen; sie schmarotzen auf der Haut der Wale (Cyamus ceti Linné).

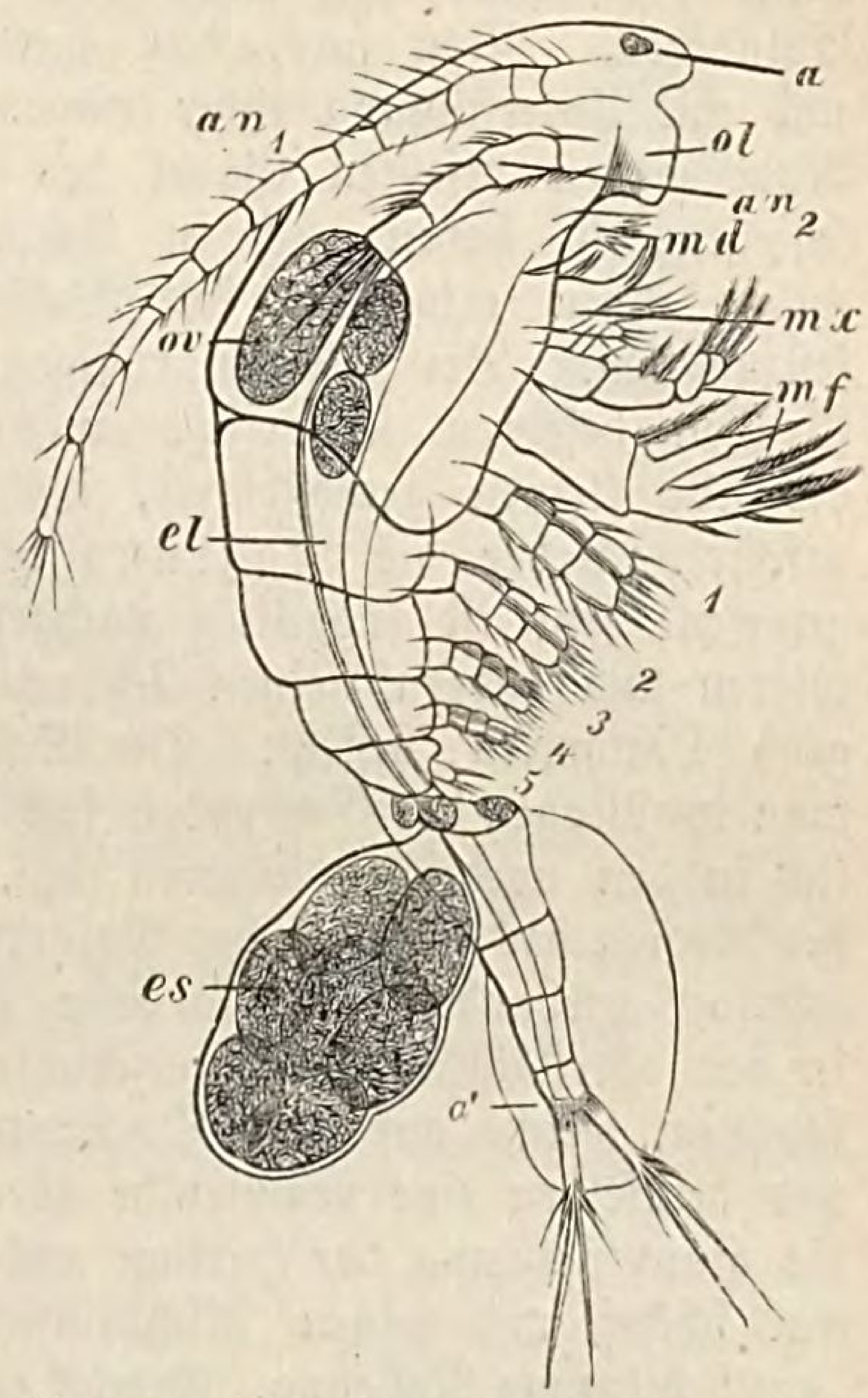
Dritte Gruppe: Entomostraca, Niedere Krebse.

Siebente Ordnung: Copepoda, Spaltfußkrebse.

Unter allen niedern Krebsen nehmen die Copepoden die erste Rangstufe ein, nicht so sehr nach ihrem äußern und innern Bau, als vielmehr durch ihre Bedeutung im Leben des Meeres und des Süßwassers. Zwar sind sie nur winzige, den im vorigen behandelten Krebsen an Größe weit nachstehende Geschöpfe, und der Parasitismus — stets ein Zeichen unvollkommener Organisation — ist sehr verbreitet in dieser Ordnung, aber die frei lebenden Formen — und sie bilden die Mehrzahl — haben eine deutliche, scharf ausgesprochene und bestimmte Körpergliederung und eine sehr ausgiebige Beweglichkeit. Der bekannteste aller Spaltfußkrebse ist das kleine, in Süßwassertümpeln so häufige Einauge (Cyclops); die Betrachtung desselben unter dem Mikroskop wird uns am besten über den Bau der ganzen Ordnung belehren.

Der kleine Leib des Cyclops zerfällt in zwei deutlich gesonderte Abschnitte, einen vordern eiförmigen, die Kopfbrust, und einen hintern langgestreckten, das Abdomen. Letzteres besteht aus fünf Segmenten, ist ohne Gliedmaßen und endigt in einer an den beiden Spitzen mit Borsten besetzten Gabel oder Furca, welche der Schwanzflosse der höhern Krebse entspricht. Die sämmtliche Gliedmaßen tragende Kopfbrust ist zusammengesetzt aus einem vordern größern Abschnitt, welcher aus dem eigentlichen Kopf und dem mit ihm verschmolzenen ersten Brustsegment besteht, und aus vier deutlich abgesetzten hintern Brustabschnitten. Auf das unpaare, festsitzende und mit drei linsenförmigen Körpern ausgestattete Auge folgen zwei Paare von Fühlern. Die vordern Fühler sind die längsten und tragen eine vielgliederige Geisel und zahlreiche Tast- und Spürhaare; beim Männchen sind sie gleichzeitig in Greifarme zum Festhalten des Weibchens bei der Begattung umgestaltet. Die kürzern hintern Fühler, bei andern Gattungen oft zweiästig, dienen vornehmlich zum Anklammern, wenn das ruckweise schwimmende Thier von Zeit zu Zeit an Pflanzen oder andern Gegenständen ausruhen will. Zur Seite der Mundöffnung, welche von einer Oberlippe überragt

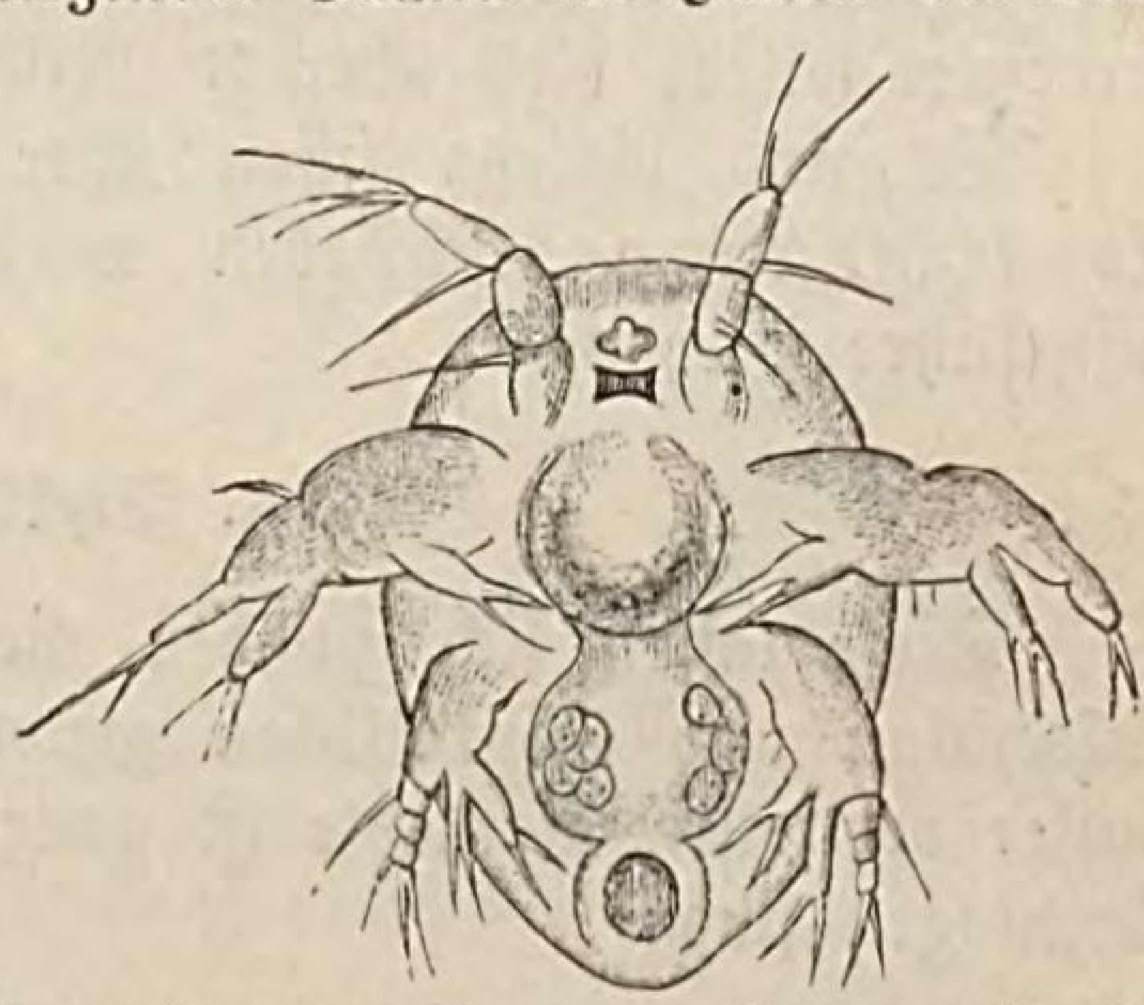
wird, stehen ein Paar Oberkiefer, ein Paar Unterkiefer und ein Paar tiefgespaltene Kieferfüße, deren innere und äußere Aeste als zwei selbständige Hülfskieferpaare erscheinen. Letztere dienen vornehmlich zum Ergreifen oder bei andern Arten zum Herbeistrudeln der mikroskopischen Nahrung und sind in fast beständiger Bewegung. Hinter ihnen stehen dann die fünf gespaltenen, zur Schwimmbewegung dienenden Beinpaare der Brust, von denen jedoch das letzte unvollkommen entwickelt ist.



Einauge (Cyclops), vergrößert; Seitenansicht eines Weibchens.
a Auge, an_1 vordere Antenne, an_2 hintere Antenne, ol Oberlippe, md Oberkiefer, mx Unterkiefer, mf Kieferfüße; 1, 2, 3, 4, 5 Spaltbeine, a' After, ov Eierstock, el Eileiter, es Eiersäckchen.

Die äußere Haut ist dünn und zart, ohne Kalkgehalt und daher bei dem gänzlichen Fehlen besonderer Athmungsorgane zum Gasaustausch zwischen Wasser und Blut trefflich geeignet; letzteres circulirt nicht in besondern Gefäßen. Sogar ein Herz fehlt dem Cyclops, kommt aber bei andern Gattungen vor. Statt dessen wird der einfache, gerade verlaufende und am letzten Abdominalsegment ausmündende Darm durch Muskeln, welche von seiner Außenwand nach der Körperhaut verlaufen, in beständiger, zitternder Bewegung erhalten, wodurch das Blut hin- und hergetrieben wird. Der vollkommenste Sinn ist ohne Zweifel das Tastgefühl, welches in den zahlreichen Borsten des Körpers seinen Sitz hat.

Die Geschlechter sind getrennt; die kleinern und behendern Männchen besitzen in den vordern Antennen Werkzeuge zum Ergreifen des Weibchens während der Begattung, welche in der Regel beim Umherschwimmen erfolgt. Bei andern Arten finden sich noch complicirtere Einrichtungen zum Anklammern an das Weibchen: die vordern Antennen sind ungleich entwickelt, auch die Beinpaare tragen Haken und Zangen u. s. w. Immer tritt die Samenmasse des Männchens aus den Geschlechtsorganen in Form einer oder mehrerer sog. Spermatophoren oder Samenpatronen, welche bei der Begattung an die Geschlechtsöffnung des Weibchens angeklebt werden; ein im Wasser aufquellender Stoff in diesen Patronen treibt den vor ihm liegenden Samen ins Innere der weiblichen Geschlechtsorgane. Hier erfolgt die Befruchtung der Eier, welche im Moment des Austretens von einer Kittsubstanz umhüllt werden und schließlich in einem oder zwei Säckchen von dem Weibchen am Hinterleib herumgeschleppt werden. Die Jungen schlüpfen in der Gestalt eines Nauplius aus, mit einem unpaaren Stirnauge und drei Paaren gespaltener Schwimmfüße; letztere verwandeln sich später, wenn nach mehrern Häutungen die ausgebildete Form entstanden ist, in die beiden Antennen und die Oberkiefer.


Nauplius von Cyclops (stark vergrößert), von unten gesehen.

Lebensweise, Ernährung und Bedeutung der Copepoden. Die Bewegungsorgane der Spaltfußkrebse und die Art ihrer Fortpflanzung befähigen unsere winzigen Geschöpfe zu einem fast ununterbrochenen Aufenthalt in freiem Wasser. Verhältnißmäßig selten halten sie sich an Wasserpflanzen fest oder liegen auf dem Boden, um

auszuruhen, das Bedürfniß der Fortpflanzung wenigstens zwingt sie nicht dazu. Gilt dies schon für die meisten Süßwassercopepoden, so noch viel mehr bei denen der hohen See aus den Familien der Pontelliden und Calaniden. Nicht nur, daß diese im Bewegungsvermögen jene übertreffen und mit Unterstützung ihrer enorm langen Vorderfühler und der mit langen Ruderborsten besetzten Gabel des Hinterleibes pfeilschnell durch das Wasser schießen, sie haben auch in ihrem Innern besonders zahlreiche Fettkugeln, welche ihnen erlauben, im Wasser auszuruhen, ohne zu sinken oder sich festzuhalten. Bei solchem ruhigen Schweben spielen dann die mit allerlei Borsten besetzten Kieferfüße aufs lebhafteste und erzeugen einen Strudel, der alle kleinen genießbaren, im Wasser suspendirten Stoffe dem Munde zuführt. Ueber die Nahrung der Copepoden ist man lange im Unsichern gewesen; jetzt ist endgültig nachgewiesen, daß sie neben Infusorien, Räderthieren und andern kleinen Thieren hauptsächlich aus einzelligen Algen, vorwiegend Diatomeen, besteht. Die Schalen dieser mikroskopischen Pflänzchen kann man im Magen der Copepoden fast immer nachweisen. Diatomeen sind namentlich in den nordischen Meeren (vgl. Bd. II, Abth. 1, S. 425 dieses Werks) in der Region des schmelzenden Polareises in ungeheuerer Menge als sog. „Meerschleim" vorhanden, und so kann es nicht wundernehmen, daß zwischen ihnen in den oberflächlichen Wasserschichten unschätzbare Massen von Copepoden vorkommen, welche auf viele Quadratmeilen hin das Wasser buchstäblich erfüllen und demselben eine braunrothe oder blutrothe Färbung verleihen. Sie bilden die Hauptnahrung der Heringe und indirect der Dorsche, ja der riesige Bartenwal schöpft mit seinen Fischbeinsieben diese unter dem norwegischen Namen „aat" bekannte Nahrung. Bedarf es noch weiterer Erörterungen, um die enorme Bedeutung der Copepoden für die Existenz zahlreicher höherer Thiere und indirect vieler Tausende von Menschen zu beweisen? Daß trotz der enormen Vertilgung dieser Thierchen durch andere doch keine Abnahme, geschweige denn Ausrottung derselben stattfindet, wodurch alle höhern Wasserthiere dem Untergang geweiht wären, erklärt sich aus der großen Vermehrungskraft unserer kleinen Wesen. Versuche mit einer Süßwasserart haben ergeben, daß von einem Weibchen in weniger als 3 Monaten 10 Generationen abstammten und jede Mutter in diesen Generationen erzeugte etwa 40 Junge; auf 1 Jahr berechnet würde dies über 3 Milliarden Krebschen ergeben.

Es sind bisjetzt schon über 200 Gattungen von Copepoden mit mehr als 1000 Arten beschrieben worden; hier können nur die allerbekanntesten aufgeführt werden.

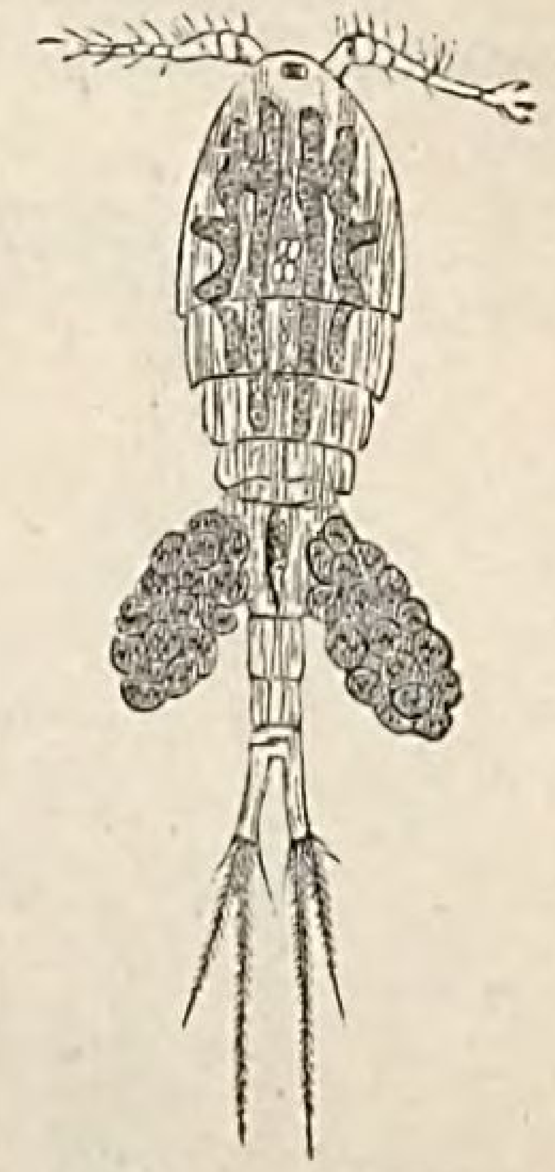
A. Freilebende Copepoden.

Diese lassen sich zu den vier Familien der Cyclopidae, Harpactidae, Calanidae und Pontellidae gruppiren; die drei ersten sind auch im Süßwasser vertreten, die letzte ist ganz auf das Meer beschränkt. Die bekanntesten Gattungen sind:

Erste Gattung: Cyclops *O. Fr. Müller*. Einaugen, Hüpferlinge.

Zu dieser Gattung, der bekanntesten aus der Familie der Cyclopidae, gehören die gemeinsten Arten des süßen Wassers. Gestalt gedrungen, Vorderkörper aus fünf Abschnitten bestehend, Abdomen beim Männchen mit 5, beim Weibchen mit 4 Ringen; vordere Antennen mittellang, je nach der Art mit 6—18 Gliedern, beim Männchen

beiderseits zu Greiforganen umgebildet. Hintere Antennen viergliederig, Oberkiefer mit zwei langen Borsten an Stelle des Tasters; fünftes Fußpaar bei beiden Geschlechtern unvollkommen entwickelt, cylindrisch, Herz fehlt, Hoden und Eierstöcke paarig, zwei Eiersäcke. Claus unterscheidet über ein Dutzend Arten von 2—5,5 Mmt. Länge: Cyclops canthocarpoides Fischer, C. coronatus Claus, C. brevicornis Claus, C. gigas Claus u. a.



Cyclops canthocarpoides Fischer (etwa funfzehnmal vergrößert).

Zweite Gattung: Canthocamptus *Westwood.*

Vertreter der Harpactidae. Körper langgestreckt, cylindrisch, an die Zuckergäste (Lepisma) erinnernd; Gliederung desselben und vordere Antennen wie bei Cyclops, letztere achtgliederig, beim Männchen zum Greifen eingerichtet, indem die vier letzten Glieder eingeschlagen werden können, hintere Antennen mit einem Nebenast und mit knieförmig gebogenen Borsten bewaffnet. Die beiden Aeste des ersten Fußpaares dreigliederig, der innere länger und am Ende des sehr langen ersten Gliedes knieförmig gebogen, mit schwachen Borsten, fünftes Fußpaar unvollkommen, bei beiden Geschlechtern blattförmig. Ein Eiersäckchen; schwimmen durch Schlängeln des Leibes.

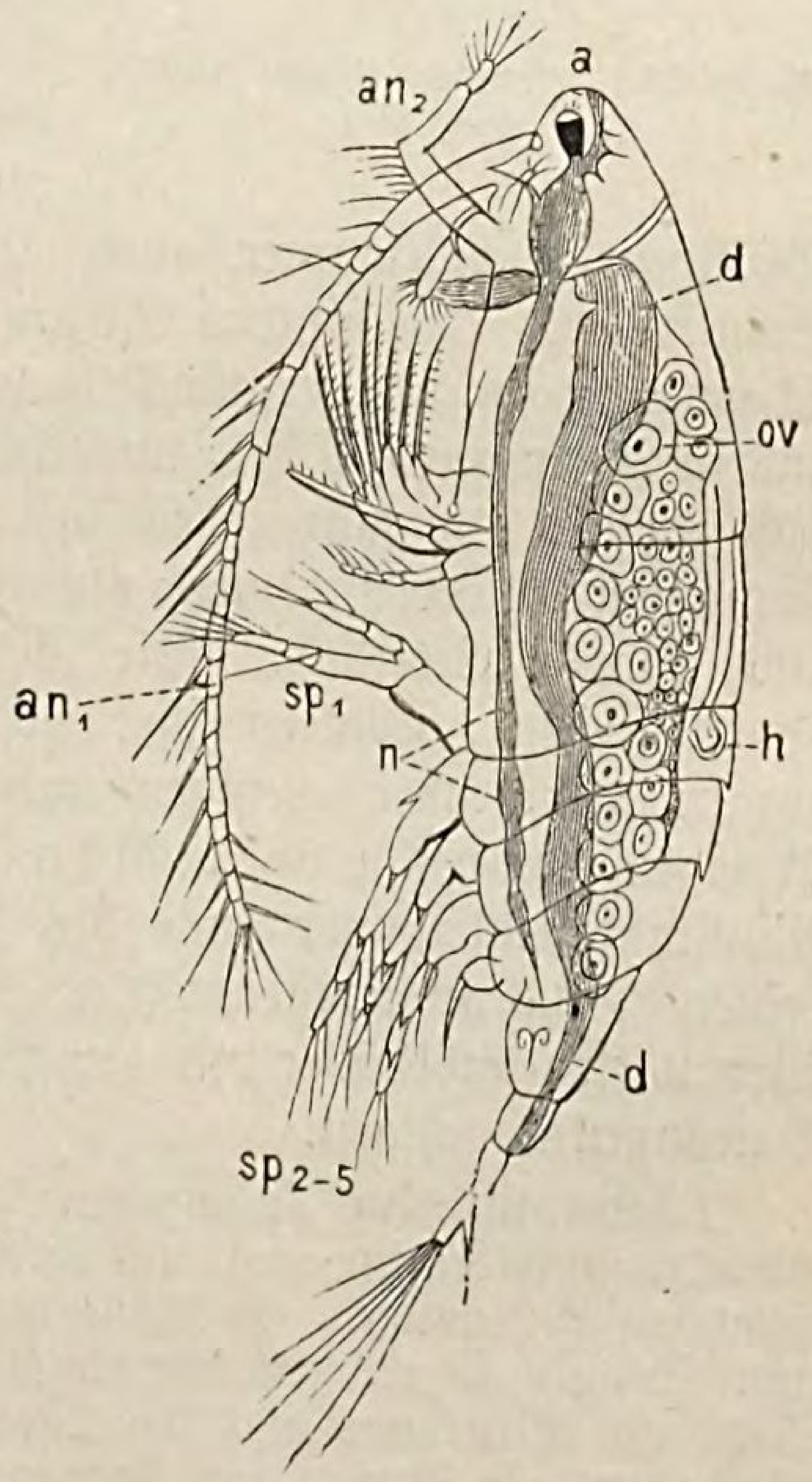
1. **Canthocamptus staphylinus** Jurine; ohne die dem Körper an Länge fast gleichkommenden Schwanzborsten 1 Mmt. lang. Häufig in süßen Gewässern; ebenda:

2. **Canthocamptus minutus** Claus; ohne Schwanzborsten nur 0,5 Mmt. lang.

Dritte Gattung: Diaptomus *Westwood.*

Vertreter der Calanidae. Langgestreckt, Kopfbrust sechsgliederig, Abdomen beim Männchen mit 5, beim Weibchen mit 3 oder 4 Gliedern; vordere Antennen sehr lang, mit 25 Gliedern, bei der Bewegung mithelfend, die rechte beim Männchen ein einschlagbarer Greifapparat. Hintere Antennen zweiästig mit großem Nebenast, Kieferfüße mit sehr langen Borsten, fünftes Fußpaar bei beiden Geschlechtern zum Greifen eingerichtet, beim Männchen der rechte an seinem äußern Ast mit einer großen, langen Kralle endend; Augen beweglich, Hoden unpaar, Herz vorhanden. Ein Eiersäckchen.

Diaptomus castor Jurine. 3—3,5 Mmt. lang. Röthlich, besonders die Antennen; Gelenktheile schön blau schillernd. Sehr zierlich und lebhaft, hier und da im Süßwasser häufig, schwimmt mit geschickten Stößen pfeilschnell auf dem Rücken und setzt sich selten fest. Auch in schwach salzigem Wasser; bildet in der östlichen Ostsee die Hauptnahrung des Herings.

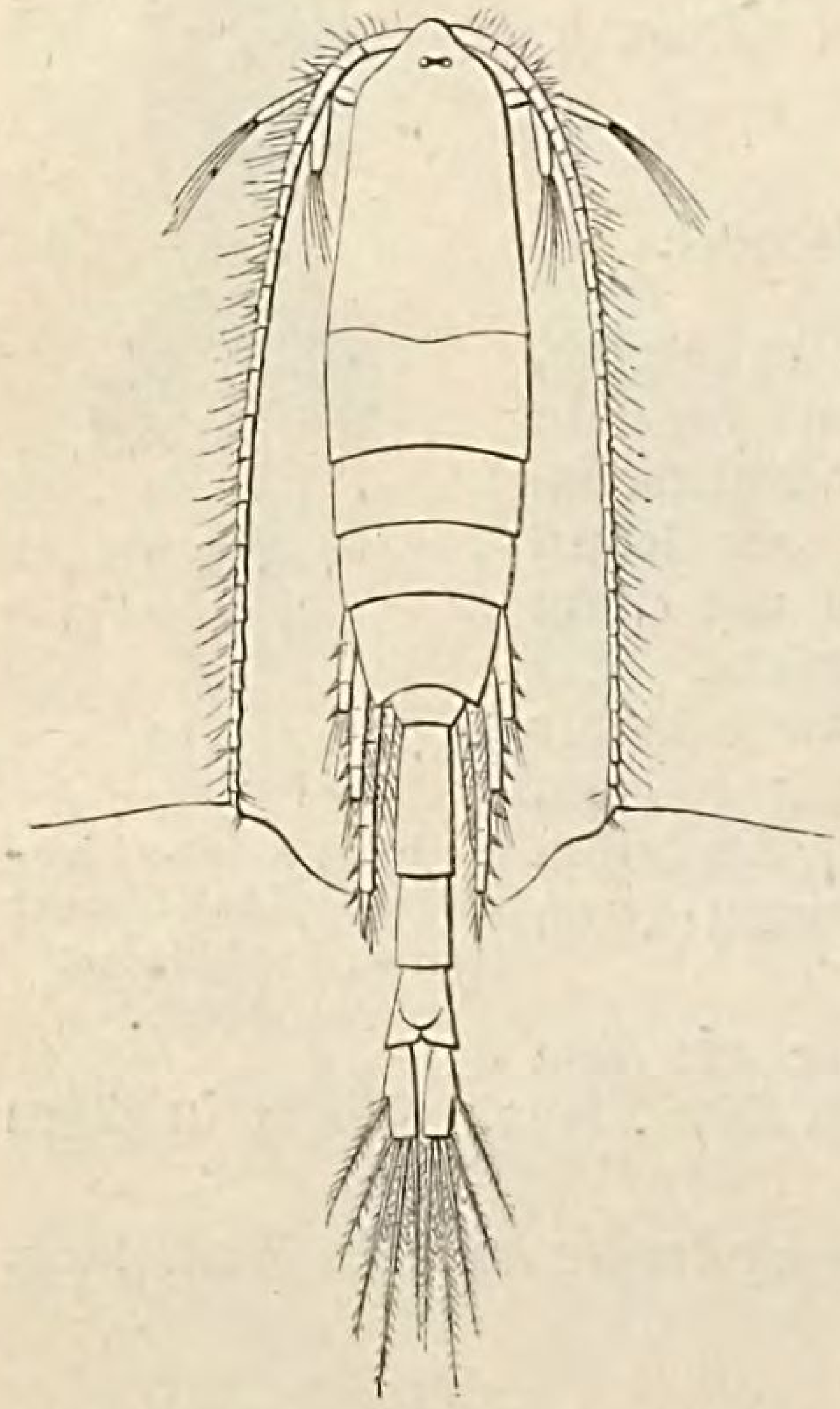


Dias longiremis Lilljeborg (Weibchen), sechzigmal vergrößert.
a Auge, an_1 vordere Antenne, an_2 hintere Antenne, sp_1 erster Spaltfuß, sp_{2-5} zweiter bis fünfter Spaltfuß, d Darm, n Nervensystem, h Herz, ov Eierstock.

Die meisten Calaniden leben im Meer; als Heringsnahrung wichtig sind die Gattungen Cetochilus Roussel, Dias Lilljeborg (Dias longiremis, 1,5 Mmt. lang), Temora Baird (Temora longicornis, 1,5 Mmt. lang) und Calanus Leach. Zu den Pontellidae, welche neben dem beweglichen Stirnauge noch zwei Seitenaugen

haben, gehört der 4—5 Mmt. lange, in ungeheuerer Menge in der Nordsee und dem Atlantischen Ocean lebende Irenaeus Patersonii Templeton.

Von ganz besonderm Interesse ist ein kleiner, hier abgebildeter Copepode (Metridia armata Boeck), den Nordenskiöld auf seinen Polarreisen entdeckte. Er lebt in ungeheuerer Menge nahe am Meeresstrande in wassergetränktem Schnee, bei einer Temperatur des letztern von —2° bis —10° C., und leuchtet dabei so intensiv, daß der Schnee beim Umrühren in einem wundervoll blauen Feuermeer strahlt.



Metridia armata Boeck (zwölfmal vergrößert).

B. Parasitische Copepoden.

In dieser Gruppe finden wir alle möglichen Abstufungen des Parasitismus, vom bloßen zeitweiligen Anheften an andere Thiere bis zum dauernden Festsetzen und dadurch bedingter monströser Umgestaltung des Körpers, sodaß nur noch die Entwickelungsgeschichte der frei schwimmenden Jugendformen die Zusammengehörigkeit solcher Schmarotzer mit den übrigen Copepoden nachweist. Für die meisten paßt der Name „Fischläuse“, insofern sie auf der Haut oder an den Kiemen von Fischen schmarotzen; doch leben auch viele Arten an andern Thieren, wie Nicothoë astaci Edwards an den Kiemen des Hummers, und zahlreiche Formen in der Kiemenhöhle von Mantelthieren (Ascidia). Die Augen und die vordern Antennen sind, wenigstens bei den Weibchen, unvollkommen ausgebildet oder fehlen ganz, und dasselbe gilt von den Spaltfüßen. Die hintern Antennen und die Kieferfüße sind immer zu kräftigen Klammerorganen entwickelt, während die Mandibeln meist stiletförmig gestaltet und in einem durch Ober- und Unterlippe gebildeten Saugrüssel liegen. Gewöhnlich schwillt der ganze Leib bei den Weibchen unförmlich an, zeigt oft keine Spur von Gliederung mehr und trägt einen oder zwei kurze und dicke oder lange und schmale Eiersäcke. Die Männchen bleiben dagegen stets kleiner als die Weibchen, behalten ihre ursprüngliche Körpergliederung und die Sinnesorgane mehr oder weniger und schwimmen auch in der Regel frei umher. Uebrigens waltet in allen diesen Verhältnissen eine große, schwer zu schildernde Mannichfaltigkeit vor und die Zahl der Gattungen und Arten ist sehr bedeutend, indem meistens jede Fischart ihre besondere Schmarotzerform besitzt. Wir müssen uns daher mit der Beschreibung oder Erwähnung der auffallendsten Gattungen begnügen.

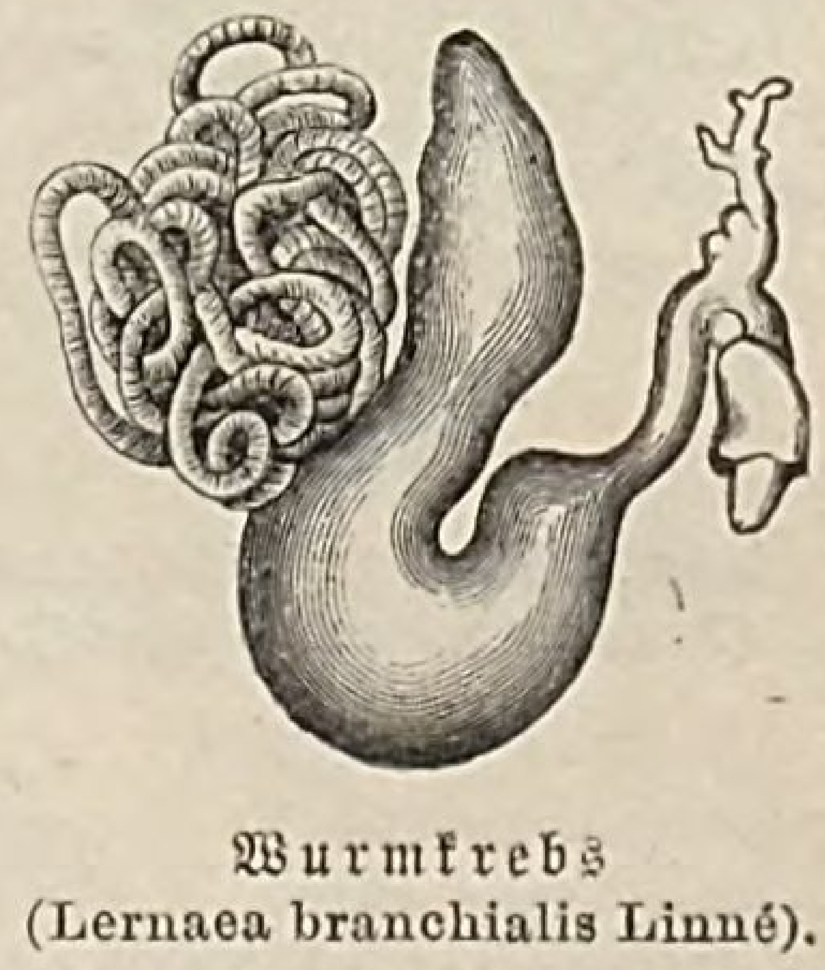
1. **Sapphirina** Thompson. **Sapphirkrebse, Silberblättchen.** Körper wohlgegliedert, schildförmig, oval, mit einem kleinen mittlern Auge und zwei großen complicirt gebauten Seitenaugen, Gabeläste des Abdomens plattenförmig, Mundtheile hakenförmig, zum Stechen eingerichtet, Schwimmfüße wie bei den frei lebenden Copepoden; mehrere Arten im Mittelmeer und den Oceanen. Die schlankern und kleinern Weibchen leben schmarotzend im Innern von Salpen, die Männchen schwimmen frei umher und erregten durch ihr wundervolles Leuchtvermögen schon im vorigen Jahrhundert die Aufmerksamkeit der Naturforscher. Gegenbaur sagt: „Wenn man bei ruhiger See von der Barke aus in die Tiefe späht, so wird das Auge nicht selten ein Schauspiel gewahr, welches zwar an Großartigkeit von vielen Erscheinungen der Meereswelt übertroffen, an Lieblichkeit aber und Reiz von vielleicht nur wenigen erreicht wird. Zahllose Licht-

funken tauchen auf, scheinbar leicht zu erreichen, aber in Wirklichkeit oft noch fadentief unter dem Spiegel. Bald hierhin, bald dorthin, höher oder tiefer auch, bewegt sich in kurzen, aber raschen Sätzen jeder einzelne Funke, dessen Farbe bald saphirblau, bald goldgrün, bald wieder purpurn leuchtet, und dieses wechselvolle Spiel wird noch durch veränderte Intensität erhöht. Ein Meeresleuchten bei hellem Tage!" Der Sitz dieses Farbenspiels, welches mit dem nächtlichen Leuchten vieler Meerthiere keine Aehnlichkeit hat, sondern mehr ein Irisiren durch Strahlenbrechung zu sein scheint, ist wahrscheinlich die untere zellige Hautschicht.

2. **Ergasilus** Nordmann. **Weißfischläuse.** Sehr klein (1—2 Mmt. lang). Einem Cyclops noch ziemlich ähnliche Schmarotzer an den Kiemen von Süßwasserfischen, von birnförmiger Gestalt, mit unpaarem Stirnauge, stark aufgetriebenem Kopftheil und sehr kleinem, aber vollzählig gegliedertem Abdomen; die vordern Fühler sind mittellang, mit mehrern Gliedern, die hintern zu langen und kräftigen Klammerzangen umgebildet. Der Mund und die ihn umgebenden, zum Beißen eingerichteten Mundtheile liegen weit von den Fühlern entfernt in der Mitte des mächtigen Kopfstücks, welches an seinem Ende noch ein Schwimmfußpaar trägt; auf dieses folgen an den freien Brustringen noch drei weitere kurze Fußpaare. Das Weibchen trägt zwei lange Eiersäcke; können auch im ausgebildeten Zustande noch frei umherschwimmen, besonders die Männchen. Ergasilus Sieboldi Nordmann, an den Kiemen der Karpfen, Brachsen, Hechte und Welse; eine andere Art am Stichling.

3. **Caligus** O. Fr. Müller. **Schellfischläuse.** Mehrere Millimeter lang. Körper schildförmig mit unvollkommener Gliederung, indem meist mehrere Segmente miteinander verschmolzen sind. Beim Weibchen ist in der Regel das erste Abdominalsegment mit den Ausführungsgängen der Geschlechtsorgane (sog. Genitalsegment) stark entwickelt. Die vordern Fühler sind kurz, mit ihrer Basis dem Stirnrande angewachsen, die hintern kurze Klammerhaken; die nadelartigen Oberkiefer liegen in einem von Ober- und Unterlippe gebildeten Saugrüssel, die beiden Kieferfüße dienen als Klammerhaken, die vier ein- oder zweiästigen Beinpaare zum Laufen; das Weibchen trägt zwei lange Eierschnüre. Beide Geschlechter leben parasitisch auf der Haut und den Kiemen von Fischen, namentlich aus den Familien der Schell- und Plattfische; sie laufen auf ihren Wirthen mit großer Geschicklichkeit umher, entbehren aber im ausgebildeten Zustande des Schwimmvermögens. Nach van Beneden leben sie nur von den Hautabschuppungen der Fische und sind ihnen mehr nützlich als schädlich.

4. **Lernaeocera** Blainville. Körper des Weibchens unförmlich, wurmartig verlängert, aus einem vordern kurzen Kopfbruststück und einem hintern langen, gebogenen Bruststück mit dem Genitalsegment bestehend. Ersteres mit vier kreuzweise gestellten Fortsätzen, endständiger Mundöffnung, kleinen Klammerantennen und Saugrüssel, letzteres mit vier Paar rudimentären Schwimmfüßen und zwei kurzen dicken Eiersäcken; das Abdomen ist zu einem ganz winzigen Stummel reducirt. Die Männchen dieser und der beiden folgenden Gattungen sind viel kleiner als die ausgebildeten Weibchen und gleichen der Gattung Caligus; dasselbe gilt von den Weibchen vor der Begattung und Festsetzung. Beide Geschlechter schwärmen dann frei umher und erst nach der Begattung erreichen die Weibchen ihre definitive Größe und Unförmlichkeit. Hierher: Lernaeocera cyprinacea Linné, 2 Ctm. lang, an den Kiemen von Carassius vulgaris, und Lernaeocera esocina Burmeister, 1 Ctm. lang, an der Unterkinnlade des Hechtes (auch beim Stichling).


Wurmkrebs (Lernaea branchialis Linné).

5. **Lernaea** Linné. **Wurmkrebse.** Vorderes Kopfbruststück aus einem etwas breitern Kopf mit Klammerantennen und Saugrüssel und einem meist langen, dünnen, sog. Halstheil bestehend; hinterer Körpertheil wurmartig gekrümmt, stark angeschwollen, hinten mit zwei kurzen oder langen gewundenen Eierschnüren, dicht hinter dem Kopf zwei bis vier Paar kurze Spaltfüße. Bohren sich mit dem ganzen Kopf in die Haut oder in die Blutgefäße, namentlich die Kiemengefäße von Fischen ein. Lernaea branchialis Linné, 2—3 Ctm. lang, an den Kiemen von Dorsch, Flunder und Seehase, mit kurzem Hals; Lernaea cyclopterina Fabricius,

2—3 Ctm. lang, an den Kiemen von Cyclopterus, Cottus u. a., mit sehr langem Hals. Claus hat nachgewiesen, daß der Hinterleib eines eben befruchteten, noch frei umherschwimmenden Lernäaweibchens sich zu demjenigen eines ausgewachsenen wie 1 : 1800 verhält.

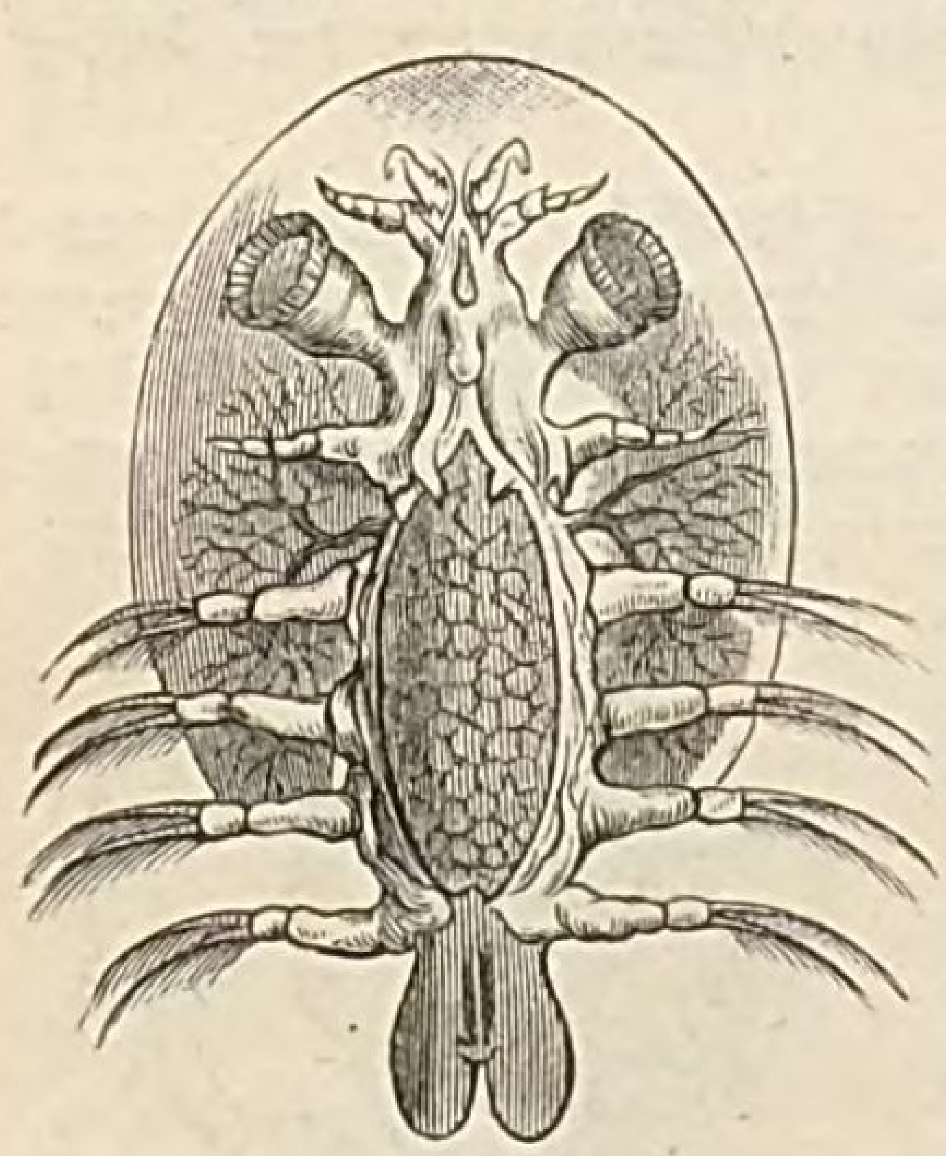
6. **Penella** Oken. **Federwurmkrebse.** Kopftheil gedrungen, rundlich, mit kleinen warzenartigen Fortsätzen dicht bedeckt, mit Klammerantennen und Saugrüssel. Hinterer Körpertheil langgestreckt, dicht hinter dem Kopf mit zwei langen armartigen Fortsätzen und vier Paar stummelartigen Spaltfüßen, Abdomen ein langer und breiter, federförmiger Anhang; zwei sehr lange, fadenförmige Eierschnüre. Auf der Haut von Walen und pelagischen Fischen (z. B. Exocoetus).



Barschlaus (Achtheres percarum Nordmann).

7. **Achtheres** Nordmann. **Barschläuse.** Hier und in der folgenden Gattung erreicht der Dimorphismus der Geschlechter den höchsten Grad. Der Körper des ausgewachsenen Weibchens zerfällt in einen vordern augenlosen Kopfabschnitt und einen hintern größern, ungegliederten, breit eiförmigen Brust- und Genitalabschnitt; ersterer besitzt kurze, vordere Antennen und dicke gedrungene, hintere Fühler mit Klammerhäkchen. Die nadelartigen Kiefer liegen in einem vorspringenden, breiten Saugrüssel, die äußern Kieferfüße sind in zwei starke, gebogene Haftarme umgewandelt, welche vor dem Kopf durch eine kleine Saugscheibe verbunden sind und mit dieser im Fleisch des Wirthes haften, die innern Kieferfüße sind kräftige Klammerhaken; Spaltfüße fehlen ganz. Die kleinen Zwergmännchen haften am weiblichen Körper, haben einen schmalen, gegliederten Leib, ein Stirnauge und unverwachsene äußere Kieferfüße. Achtheres percarum Nordmann, 3 Mmt. lang; an den Kiemen des Barsches und Zanders. Männchen fünfmal kleiner.

8. **Tracheliastes** Nordmann. Kopf länger als bei Achtheres, wurmartig. Hinterer Körpertheil ebenfalls lang, mit vielen Falten, die beiden äußern Kieferfüße wie bei der Barschlaus vorn zu einem Doppelarm verwachsen; zwei lange Eiersäcke. Tracheliastes polycolpus Nordmann (s. Abb. S. 303), auf Rücken- und Schwanzflosse von Leuciscus idus, mit Eiersäcken 1 Ctm. lang. Sehr ähnlich Brachiella Cuvier, mit glattem, ovalem Hinterleib; auf Schellfischen, Plattfischen, Rochen u. a.

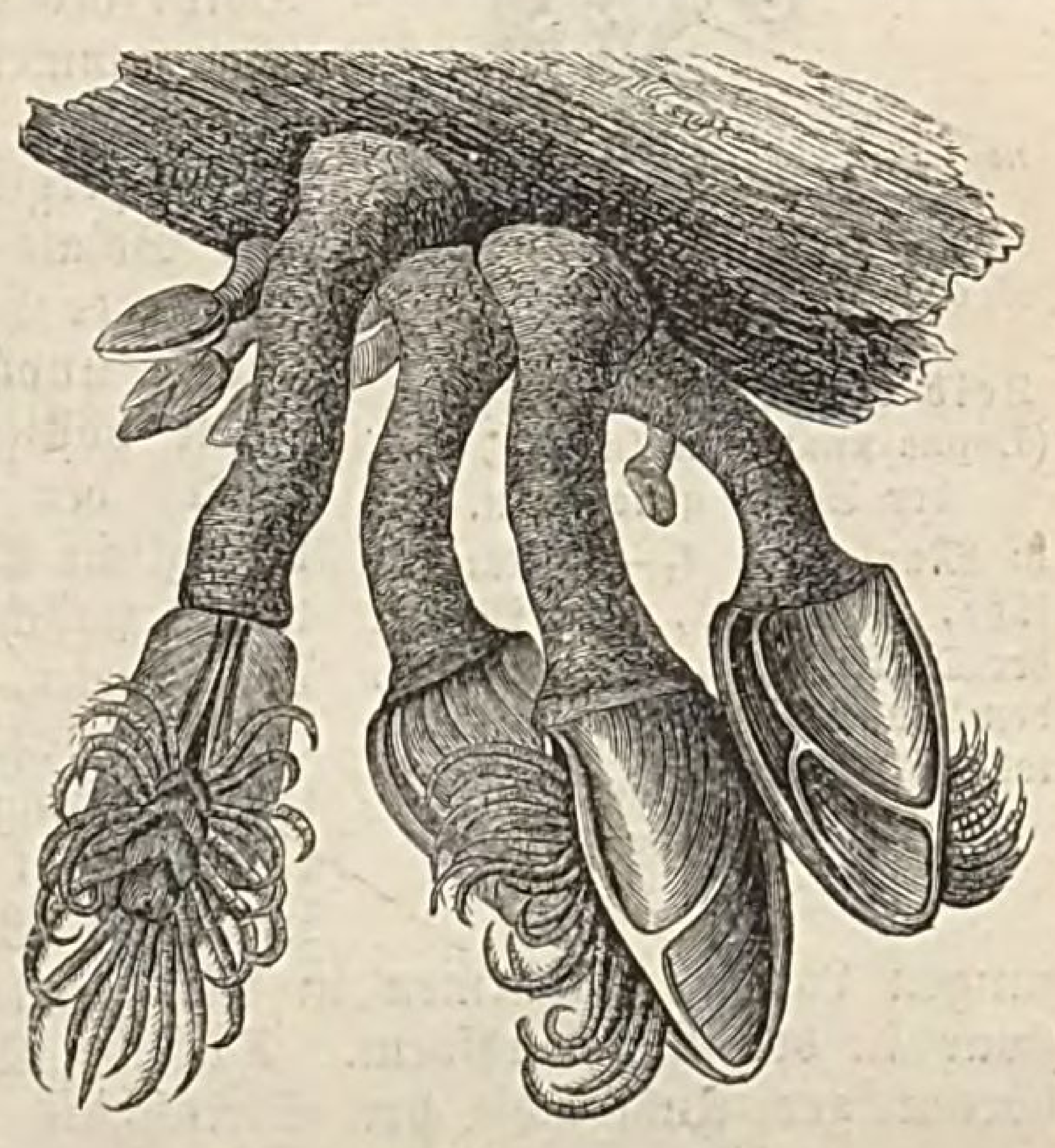


Blattförmige Fischlaus (Argulus foliaceus Linné), von unten.

An die Copepoden reihen wir einen im Süßwasser auf der Haut von Fischen, namentlich der Karpfen und Stichlinge, häufigen Schmarotzer, den nebenstehend abgebildeten Argulus foliaceus Linné (blattförmige Fischlaus), ein gelbgrünes, schildförmiges Thier von 4—5 Mmt. Länge. Das wichtigste Kennzeichen desselben sind zwei zu den Seiten des Mundes auf der Unterseite liegende mächtige Saugscheiben zum Festhalten, welche als umgebildete Kieferfüße anzusehen sind. Die dolchartigen, im Innern einer Saugröhre gelegenen Ober- und Unterkiefer vermögen heftig zu stechen, vor ihnen liegt noch ein mit einer Giftdrüse in Verbindung stehender Stachelapparat; die innere Organisation ist ziemlich complicirt. Die Eier werden an allerlei Gegenständen angeklebt; die ausschlüpfenden Jungen gleichen den Alten, haben aber statt der Saugscheiben kräftige Klammerfüße. Der Argulus ist ein wandernder Schmarotzer, welcher häufig sehr geschickt im Wasser umherschwimmt. Eine größere Art von 8 Mmt. Länge (Argulus phoxini Leydig) lebt auf der Ellritze.

Achte Ordnung: Cirripedia, Rankenfüßer.

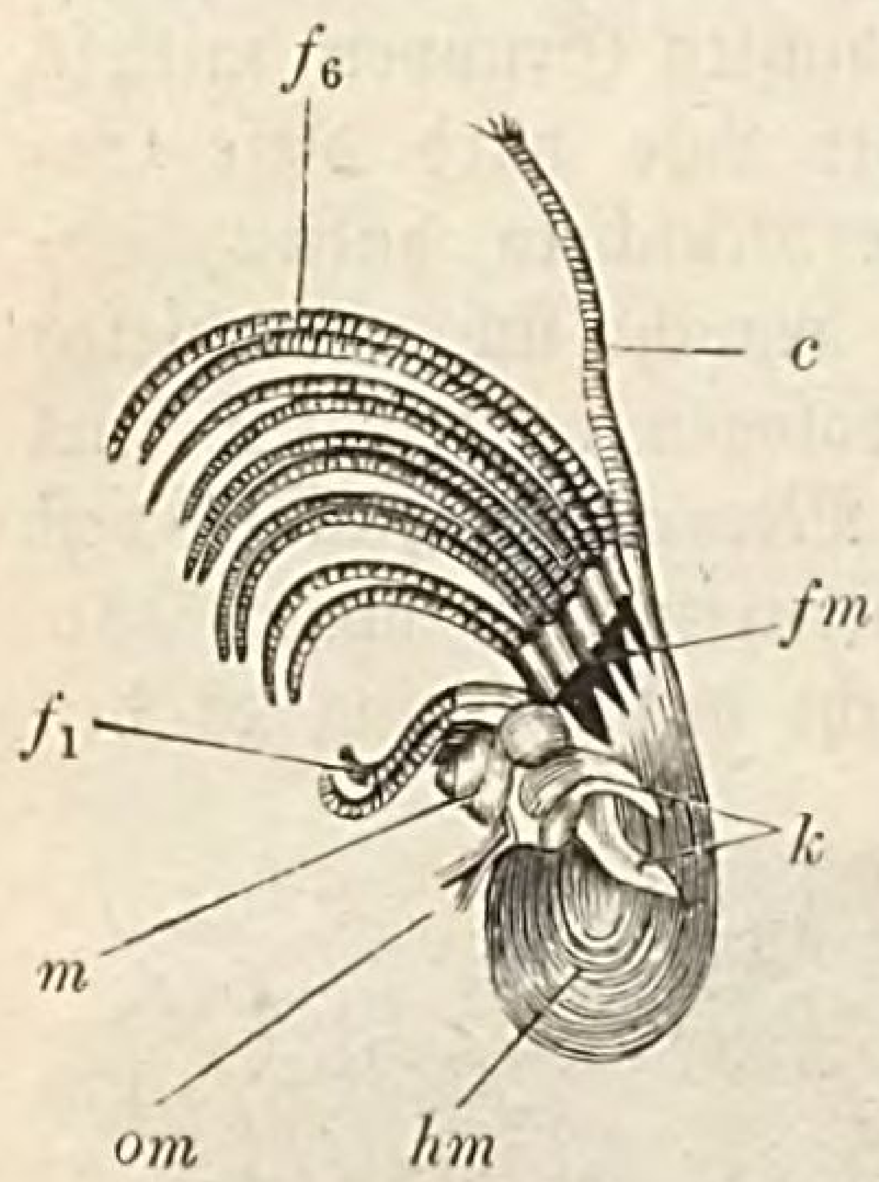
Wer jemals am Strande der Nordsee, des Oceans oder Mittelmeeres Treibholz aus dem Wasser gefischt hat, kennt die schönen, farbenprächtigen Entenmuscheln oder Lepaden, welche einzeln oder in dichten Gruppen mittels zarter und weicher Stiele an dem Holz haften. Jeder Laie wird diese Geschöpfe mit ihrer zweiklappigen Kalkschale für wirkliche Muscheln halten, obwol sie in Wahrheit dem Krebsstamm angehören. Er braucht sich aber dieses Irrthums nicht zu schämen; waren doch die meisten Zoologen im ersten Drittel unsers Jahrhunderts, selbst der große Cuvier, derselben Meinung, sodaß es erst der genauern Erkenntniß der Entwickelungsgeschichte bedurfte, um diesen seltsamen Geschöpfen ihren richtigen Platz anzuweisen. Nicht besser erging es den nächsten Verwandten der Entenmuscheln, den Seepocken oder Balanen. Jeder Austernesser kennt die weißen oder röthlichen, steinharten Warzen auf der Schale seines Lieblingsthiers, und wer im flachen Meerwasser an der Küste einen Balken vom Hafenbollwerk oder einen Stein untersucht, findet sie fast immer mit diesen Geschöpfen bedeckt. Beide, Entenmuscheln und Seepocken, schließen die Oeffnungen ihrer Schale bei jeder Störung, namentlich wenn man sie aus dem Wasser nimmt, fest zu, und es kostet einige Anstrengung, sie zu öffnen und das eingeschlossene Thier zu entdecken. Das erste, was uns an demselben auffällt, sind sechs Paare von langen, gebogenen, vielgliederigen und mit feinen Fäden besetzten Füßen, welche Ranken gleichen und unsern Thieren den Namen Rankenfüßer oder Cirripedien gegeben haben. Thun wir die lebenden Thiere in ein Aquarium, so öffnen sich gar bald ihre Schalen mit einem schmalen Spalt und in reizendem, rythmischem Spiel kommen die Füße hervor, breiten sich aus, wie die Finger einer zugreifenden Hand, und verschwinden wieder in der Schale. So wiederholt es sich fort und fort, und du wirst nicht müde, minutenlang zuzuschauen. Diese Füße mit ihrem Fädenbesatz bilden das zierlichste Fischernetz, welches die Natur geschaffen; freilich fangen die Thiere keine Fische damit, sondern nur kleine, winzige Infusorien, Räderthiere, Krebslarven oder jenen organischen Detritus im Meerwasser.



Gemeine Entenmuschel (Lepas anatifera Linné).

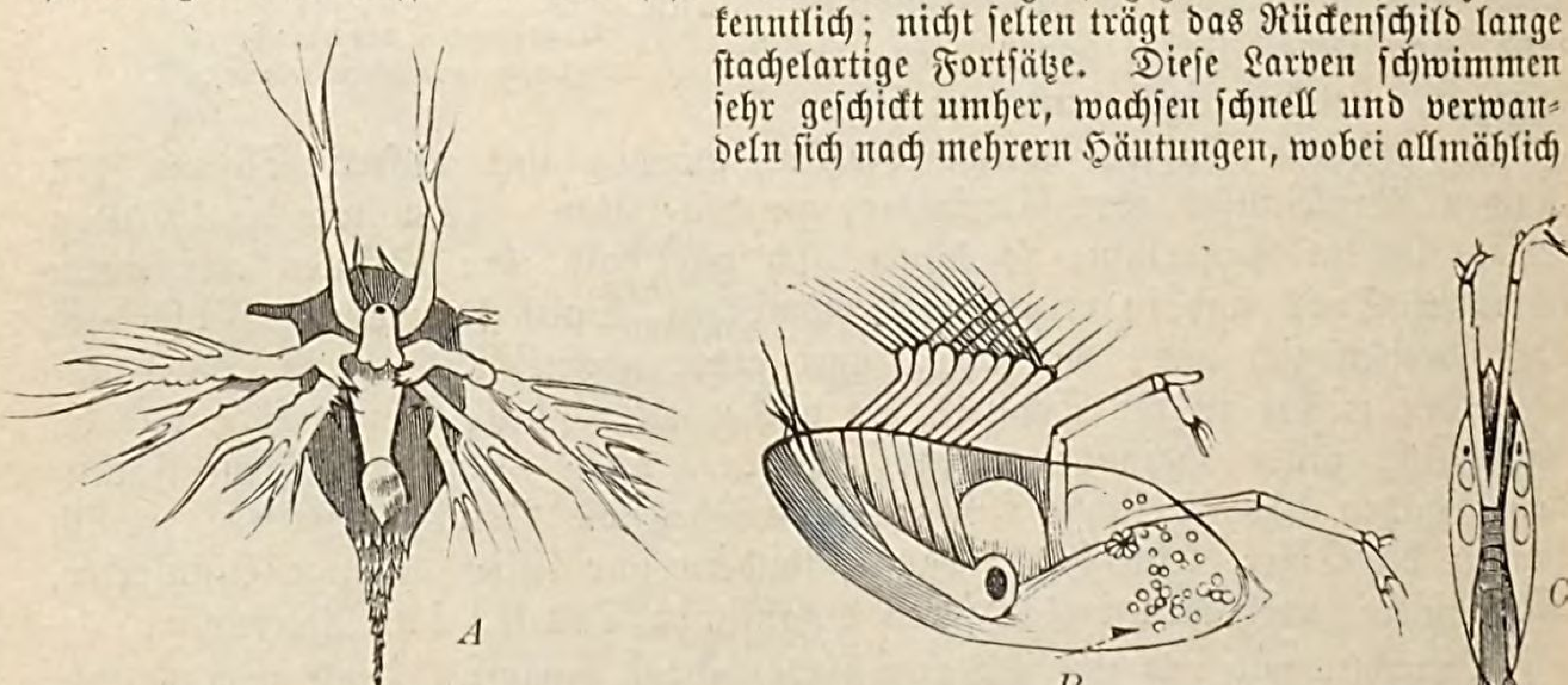
Betrachten wir uns eine Entenmuschel etwas genauer. Denke man sich den Kopfbrustpanzer eines gewöhnlichen Krebses nur in der Gegend des Nackens am Körper befestigt und so weit nach vorn und hinten ausgedehnt, daß der ganze Leib von ihm eingehüllt wird, denke man sich ferner beide Hälften desselben seitlich gegeneinander beweglich, so hat man die Schale der Entenmuschel. Sie besteht meistens aus fünf, durch weichere Theile getrennten, verkalkten Stücken, einem unpaaren hintern oder Kielschild (carina), einem paarigen obern oder Rückenschild (tergum) und einem paarigen untern oder Stielschild (scutum). Zwischen den beiden Stielschilden tritt der Stiel hervor, seine Ansatzstelle entspricht dem Kopftheil des eingeschlossenen Thiers, dieses selbst steht also gewissermaßen auf dem Kopf; es zeigt nur Spuren von Segmentirung.

Der vorderste oder **Kopftheil** trägt auf einer Art kegelförmiger Erhebung die Mundöffnung und in ihrer Umgebung die wenig entwickelten Mandibeln und Maxillen; die vordern **Fühler** sind sehr kleine Anhänge, die hintern fehlen ganz. Der die sechs Paar Rankenfüße tragende Abschnitt entspricht der **Brust**, auf ihn folgt noch ein stummelförmiges, gliedmaßenloses **Abdomen** mit einem langen, zwischen die Rankenfüße nach vorn einschlagbaren Anhang, dem sog. **Cirrus**, dem männlichen Begattungsorgan; von **Sinnesorganen** findet sich ein unpaares Stirnauge.



Leib einer Entenmuschel (Lepas anatifera Linné), aus der Schale genommen.
m Mundende, f_1—f_6 Rankenfüße, c Cirrus, om Muskel der Oberlippe, hm Hautmuskel, den Magen bedeckend, fm Muskel der Rankenfüße, k Kiemenanhänge.

Sehr empfindlich ist die Haut, auch am Stiel; die geringste Bewegung im Wasser genügt oft, das Thier zum Schließen der Schalen zu veranlassen. Die **innere Organisation** ist sehr einfach, nur der Darm ist wohlentwickelt, Herz und Gefäße fehlen ganz, meistens auch die Kiemen. Die Entenmuscheln und ihre Verwandten sind **Zwitter**. Die männlichen Organe liegen zu den Seiten des Darms und münden an der Spitze des Cirrus, die Eierstöcke liegen im Stiel und die Eier sammeln sich zwischen Schale und Leib in zarthäutigen Schläuchen. Die **Balanen** oder **Seepocken** gleichen in Körpergliederung und innerm Bau den Entenmuscheln, ihre Schale ist aber wesentlich anders. Der Stiel fehlt; außer der Carina entstehen in der weichen Schalenhaut noch andere unpaare Kalkstücke und bilden mit ihr zusammen einen völlig starren, auf der Unterlage festgewachsenen Wall, der sich nach oben verengt und hier durch vier bewegliche kleine Platten, die Scuta und Terga, geschlossen wird; zwischen ihnen liegt die Oeffnung der Schale. Von der innern, häutigen Wand der Schale erheben sich zwei mächtige, als Kiemen dienende Hautfalten. Die interessante Entwickelung der Rankenfüßer ist eine sog. **rückschreitende Metamorphose**. Die Eier entwickeln sich immer in einem Brutraum zwischen Schale und Leib und die jungen Larven schwärmen in Menge als eine zarte Wolke aus der Schale aus und zwar in der Naupliusform. Dieselbe ist namentlich durch den Besitz zweier seitlicher, hornartiger Auswüchse der Stirnschale und eines langen, gegabelten Schwanzendes kenntlich; nicht selten trägt das Rückenschild lange stachelartige Fortsätze. Diese Larven schwimmen sehr geschickt umher, wachsen schnell und verwandeln sich nach mehrern Häutungen, wobei allmählich



Entwickelung einer Seepocke (Balanus balanoides Linné).
A Naupliusstadium, von unten; B Puppen- oder Cyprisstadium, auf dem Rücken schwimmend; C dasselbe von unten, stark vergrößert.

die Gliederung des hintern Körperabschnittes hervortritt, in das sonderbare **Puppen-** oder **Cyprisstadium**. Das Thier gleicht nun einer umherschwimmenden kleinen Muschel mit zarter, chitiniger, zweiklappiger Schale, aus deren unterm Spalt beim Schwimmen sechs Paare von gespaltenen Ruderfüßen hervorragen, aus denen sich später die Rankenfüße entwickeln. Das vordere Fußpaar des Nauplius ist zu zwei

langen, aus der Schale hervorragenden Fühlern geworden, deren vorletztes Glied eine Haftscheibe mit der Mündung einer Kittdrüse trägt. Mit diesen Fühlern heftet sich das Thier von Zeit zu Zeit an einer Unterlage fest oder kriecht mit ihrer Hülfe langsam einher. Der Hinterleib dieser Form ist zweispaltig, copepodenähnlich, neben dem unpaaren Stirnauge stehen noch zwei seitliche wohlentwickelte Augen; ein Mund fehlt ganz. Das Thier scheint sich auf Kosten eines im Naupliusstadium aufgespeicherten Fettkörpers zu ernähren. Endlich heftet es sich mit seinen Fühlerhaftscheiben bleibend fest, das Secret der Kittdrüsen erhärtet und die bleibenden Schalenstücke des Rankenfüßers entwickeln sich. Bei den Entenmuscheln wächst gleichzeitig der vordere Kopftheil zwischen den Fühlern aus den Schalenhälften heraus und wird zum Stiel.

Man kennt gegenwärtig etwa 200 lebende Arten von Rankenfüßern aus allen Meeren. Sehr auffallend ist, daß sie im Süßwasser ganz fehlen und auch im Brakwasser nur selten vorkommen.

Erste Familie: **Entenmuscheln**, Lepadidae.

Rankenfüßer mit glattem, weichhäutigem, durch Muskeln beweglichem Stiel zum Anheften und seitlich zusammengedrückter, meist aus fünf Stücken bestehender Schale.

Die meisten Entenmuscheln sind echt pelagische Thiere, welche an leblosen, schwimmenden Gegenständen aller Art klumpenweise sich festsetzen, namentlich an Treibholz und Schiffen, und so oft weite Reisen machen; viele prangen lebend in den herrlichsten Farben. Das abergläubische Mittelalter ließ sie aus dem schwimmenden Holz selbst hervorwachsen und glaubte, daß aus ihnen wiederum die Bernikelgänse (Anas bernicla) entständen. Max Müller vermuthet hierüber Folgendes. Wahrscheinlich hatten in Irland (Hibernia) die Bernikelgänse zuerst den Namen Hiberniculae, woraus Berniculae oder Bernikel wurde. Die Entenmuschel wurde nun in Irland Bernacle genannt; der Gleichklang beider Worte dürfte zu jener Sage Veranlassung gegeben haben. Entstehen nun freilich keine Gänse aus den Entenmuscheln, so dienen letztere doch den erstern nicht selten zur Nahrung, wie denn überhaupt zahlreiche Thiere, namentlich Fische, diese Geschöpfe mit Begier von ihrer Unterlage abreißen und fressen.

1. **Lepas** Linné. **Gemeine Entenmuscheln.** Die fünf Schalenstücke groß, aneinanderstoßend, Scuta fast dreieckig, Carina nach hinten zwischen die Terga hineinreichend, nach vorn in einer Scheibe oder zwei Gabelfortsätzen endend. Meist an leblosen, schwimmenden Gegenständen. Lepas anatifera Linné; Schale 2—3 Ctm. lang, glatt. In allen europäischen Meeren mit Ausnahme der Ostsee, andere Arten in den Oceanen. Einige haben Stiele von mehr als 2 Mt. Länge.

2. **Conchoderma** Olfers. Schale häutig, mit fünf kleinen, weit voneinander getrennten Schalenstücken, welche auch theilweise fehlen können. Conchoderma virgata Spengler; häufig an Schiffskielen, auch auf Seeschildkröten, Walen u. a.

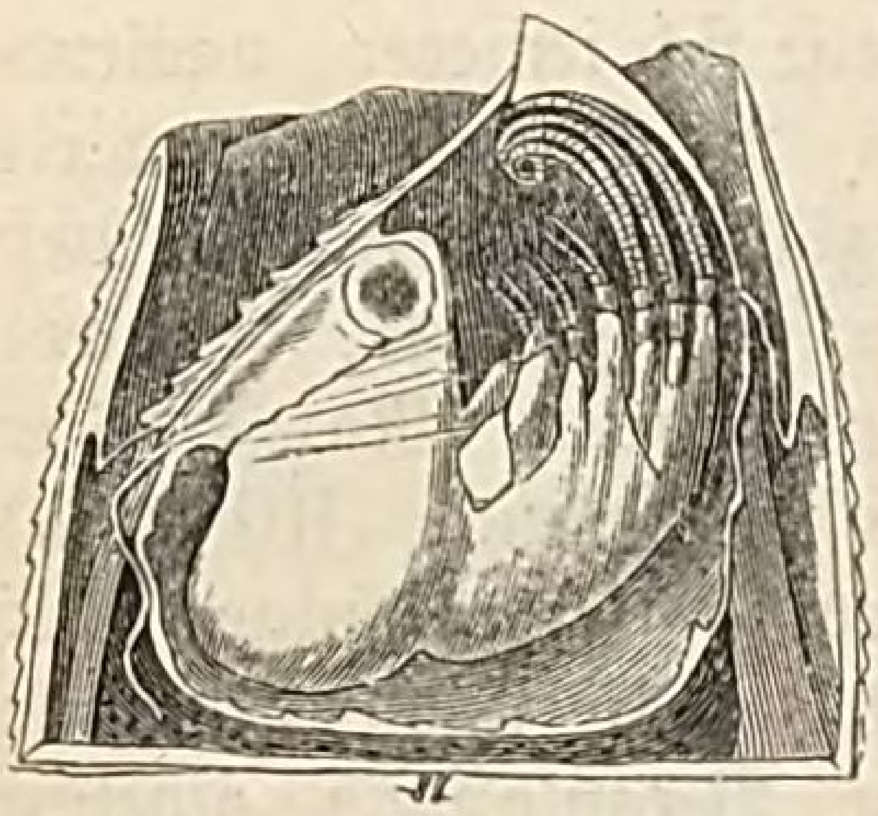
3. **Anelasma** Darwin. Schale lederartig, ohne Kalkplatten, mit weiter Oeffnung, Stiel kurz, dick, mit verästelten Fortsätzen, welche wurzelartig in die Haut von Haifischen eindringen und wahrscheinlich auch zur Ernährung dienen; Rankenfüße rudimentär. Anelasma squalicola Lovén; mit Stiel 5 Ctm. lang. Auf dem Körper von Haifischen (Squalus).

Zweite Familie: **Seepocken**, Balanidae.

Rankenfüßer ohne Stiel, mit einem festen, geschlossenen, aus mehrern Stücken bestehenden Schalenring, der oben durch bewegliche Deckelstücke, die Scuta und Terga, geschlossen wird.

Die Seepocken, bald weiß, bald röthlich oder bläulich gefärbt, sind bezeichnende Bewohner der Küstenränder und überziehen meist in dichten Haufen festliegende Gegenstände, wie Felsen, Holz, Muscheln u. a.; weniger oft, aber nicht selten, trifft man sie an Schiffen, Treibholz und lebenden Thieren. Ihre Lebensweise bietet viel Interessantes. Vogt beschreibt, wie bei St.-Malo im Englischen Kanal, berühmt durch seine riesigen Hochfluten, die Felsen bis 12 Mt. hoch mit lebenden Balanen dicht bedeckt sind und zwar bis zur äußersten Grenze der Flut, welche nur bei Hochfluten vom Wasser erreicht wird. Diese Geschöpfe bringen somit den größten Theil ihres Lebens außerhalb des Wassers zu und bleiben selbst in stärkster Trockenheit und Sonnenglut lebendig, wahrscheinlich nur dadurch, daß sie Wasser im Innern ihrer dichtschließenden Schalen zurückbehalten. Ihre harten Schalen widerstehen dem stärksten Wogenprall, aber nicht immer organischen Kräften, denn zahlreiche Fische, wie die Scarusarten und manche Plectognathen, zermalmen sie mit ihren gewaltigen Zähnen.

1. **Balanus** Lister. **Echte Seepocken.** Schalenkranz cylindrisch oder kegelförmig, aus sechs Stücken bestehend, Basis meist verkalkt, Scuta und Terga frei beweglich, fast dreieckig, miteinander gelenkend; kosmopolitisch. Balanus tintinnabulum Linné, 5—8 Ctm. hoch. Hellrosa bis dunkelpurpurroth; sehr weit verbreitet, an Felsen, Muscheln, Schiffstielen, häufig in Aquarien. Balanus psittacus, in Westindien; 15—24 Ctm. hoch. Balanus balanoides Linné, die häufigste Art in Europa. Balanus improvisus Darwin, im Brakwasser, Ostsee.



Seepocke (Balanus tintinnabulum Linné), im Längsschnitt.

2. **Coronula** Lamarck. **Walfischpocken.** Schalenkranz kreisförmig, niedrig, aus sechs gleichen Stücken bestehend; Deckelstücke kleiner als die Schalenöffnung, nicht miteinander gelenkend. Coronula balaenaris Linné, südlicher Ocean, und Coronula diadema Linné, nördlicher Ocean; sitzen in der Haut von Walen, von der Epidermis umwachsen. Ganz ähnlich, aber mit sehr hohem, einer Röhre gleichendem Schalenkranz Tubicinella trachealis Shaw; auf Walen der Südsee. Jede Walart hat ihre eigene Art Pocke, nur auf dem grönländischen Wal (Balaena mysticetus) finden sich keine, was den Walfängern wohlbekannt ist, indem sie Wale ohne Kalktüpfel und solche mit Kalktüpfel unterscheiden.

Dritte Familie: Schmarotzende Rankenfüßer, Rhizocephalidae.

Schon in der allgemeinen Einleitung (S. 314) ist ein Mitglied dieser merkwürdigen, am Abdomen zehnfüßiger Krebse, namentlich der Krabben, schmarotzenden Gruppe von Thieren beschrieben und abgebildet, die Sacculina carcini auf Carcinus maenas. Nur die Entwickelungsgeschichte, welche ein Nauplius- und ein Puppenstadium aufzuweisen hat, belehrt uns, daß wir hier durch rückschreitende Metamorphose und durch Anpassung an eine parasitische Lebensweise umgewandelte Rankenfüßer vor uns haben. Das erwachsene, zwitterige Thier ist nichts als ein von einem weichen, mit enger Oeffnung versehenen Mantel (der Schale der Entenmuscheln) umschlossener, ungegliederter Sack, ohne Darmapparat, nur von Geschlechtsorganen erfüllt, welcher sich durch wurzelartig ins Innere des Wohnthiers eindringende Fäden ernährt. Die beiden wichtigsten Gattungen sind:

1. **Peltogaster** Rathke. Auf dem Hinterleib von Einsiedlerkrebsen (Pagurus). Körper langgestreckt, wurstförmig, mit einer runden, stark hervortretenden Haftscheibe in

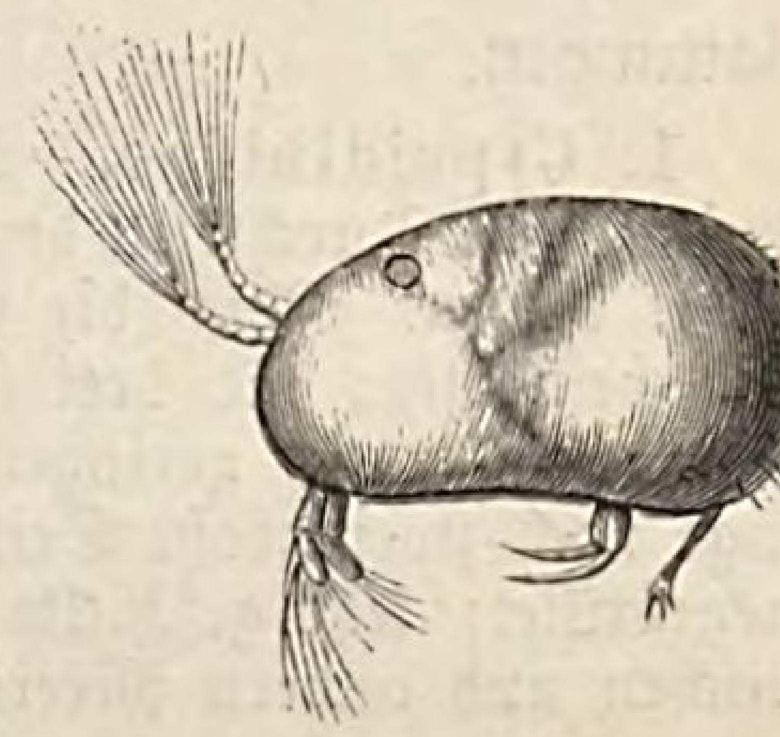
der Mitte der einen Seite und einer Mantelöffnung am dünnern Ende, 5—15 Mmt. lang.

2. Sacculina Thompson. Auf dem Hinterleib von Krabben. Körper sackförmig oder stumpf eiförmig, Mantelöffnung vor der Mitte des Hinterrandes gelegen, Haftstiel ihr gegenüber am Vorderrande.

Neunte Ordnung: Ostracoda, Muschelkrebse.

Wer aufmerksam ein kleines Süßwasseraquarium durchmustert, wird mit einiger Ueberraschung winzige, $^1/_2$ bis höchstens 3 Mmt. lange Thierchen umherschwimmen oder am Boden zwischen vermoderten Pflanzen dahinkriechen sehen, welche täuschend einer kleinen Muschel gleichen. Plötzlich halten sie in ihrer Bewegung still und liegen wie todt da, gleich darauf öffnen sich die beiden zierlichen Schalen wieder ein wenig, kleine behaarte und bewimperte Gliedmaßen werden sichtbar und die Bewegung beginnt aufs neue. Wir haben eine Art der Gattung Cypris vor uns, Muschelkrebse, kleine Entomostraken von zierlichem Bau, aber noch einfacher und unvollkommener als die Copepoden.

Die Schale der Muschelkrebse, zuweilen durch Kalk erhärtet, oft außen gefeldert und am Rand mit Borsten u. a. besetzt, wird ganz wie bei den Muscheln durch ein äußeres elastisches Band geöffnet und durch einen innern Muskel geschlossen. Das Thier selbst besteht aus einer gliedmaßentragenden Kopfbrust und einem gliedmaßenlosen, am Ende gegabelten Abdomen; vorn und oben am Kopfende, wo der Schalenspalt beginnt, liegt ein leicht sichtbares Doppelauge, unterhalb desselben fallen sogleich die zwei mächtigen Fühlerpaare des Kopfendes ins Auge. Sie verdienen jedoch den Namen „Fühler" nur wenig, sind vielmehr die Hauptbewegungsorgane, ähnlich wie beim Nauplius. Nur das vordere Paar documentirt sich durch den Besitz von Spürhaaren als Antennen, im übrigen ist es fußartig gestaltet, am Ende mit langen Ruderborsten und dient zum Schwimmen, während das zweite, ebenfalls beinartig mit Hakenborsten am Ende, vornehmlich zum Anklammern des Thiers benutzt wird. Der vorn von einer Oberlippe bedeckte Mund ist von zwei kräftigen, mit Taster versehenen Mandibeln und zwei Maxillen umgeben, darauf folgt ein Paar von Hülfskiefern oder Maxillarfüßen und endlich zwei Beinpaare, sodaß also im ganzen nur sieben Paare von Gliedmaßen vorhanden sind. Die Mandibeln, Maxillen und Maxillarfüße tragen an ihrem Basalglied nach außen einen kleinern oder größern plattenförmigen, am Rand gezahnten und mit Fiederborsten besetzten sog. Kiemenanhang, durch dessen beständige Bewegung ein continuirlicher Strom von Athemwasser im Innern der Schale unterhalten wird. Diese Platten entsprechen dem äußern Ast der ursprünglich bei allen Krebsen zweispaltigen Beine. Zum Kriechen dient neben dem zweiten Antennenpaar theils das erste Fußpaar, theils der gegabelte Hinterleib, dessen nicht selten mit Haken und Dornen bewaffnete Spitzen aus der Schale hervorgestreckt und lebhaft von vorn nach hinten geschlagen werden können. Das letzte Fußpaar ist meist nach oben gerichtet und dient als Putzfuß zum Reinigen der übrigen Gliedmaßen, namentlich der Kiemenplatten. Der innere Bau ist ziemlich complicirt, denn wenn auch Kiemen und Herz meistens fehlen, so sind doch ein wohlentwickelter Darmkanal mit verschiedenen Abschnitten und zwei langen, bis in die Schale sich erstreckenden Leberschläuchen, sowie sehr complicirte Fortpflanzungs- und Begattungsorgane vorhanden. Die Geschlechter sind stets getrennt, die Männchen haben meistens an den hintern Fühlern oder den Kieferfüßen Werkzeuge zum Ergreifen der Weibchen. Die Eier werden von den Cyprisarten des Süßwassers an Wasserpflanzen geklebt. Die Jungen schlüpfen als Nauplius aus, sind aber bereits mit einer zarten, zweiklappigen Schale versehen; erst nach mehrern Häutungen wird die



Muschelkrebs (Notodromus monachus O. Fr. Müller).

bleibende Gestalt erreicht. In jüngster Zeit hat Weismann nachgewiesen, daß manche Muschelkrebse des Süßwassers sich mehrere Generationen hindurch durch Parthenogenese fortpflanzen; bei einigen Arten konnten gar keine Männchen gefunden werden.

Neuere Forschungen haben ergeben, daß die Mehrzahl der über die ganze Erde verbreiteten Muschelkrebse im Meer wohnt, namentlich sind die Tiefen desselben bis mehrere hundert Meter reich an verschiedenen Formen. Im Süßwasser leben weniger Gattungen, aber diese treten oft in ungeheuerer Individuenzahl auf, ähnlich wie die Copepoden und Wasserflöhe. Gerstäcker sagt: „Bei im Frühling eintretendem Hochwasser kommt es gar nicht selten vor, daß nach plötzlich erfolgtem Rückgang der Fluten sich als Marke des höchsten Wasserstandes weit ausgedehnte Wälle von mehrern Zollen Höhe vorfinden, welche vorwiegend aus den Schalen abgestorbener Cyprisarten bestehen; eine Massenansammlung, welche um so interessanter ist, als sie in sehr ähnlicher Anordnung auch den Süßwasserschichten verschiedener Erdepochen zukommt." Die Nahrung der Muschelkrebse ist vorwiegend animalisch. So klein unsere Geschöpfe sind, so räuberisch sind sie zuweilen, indem sie sogar ihresgleichen anfallen oder wenigstens deren abgestorbene Leiber verzehren und dadurch als Aasvertilger eine wichtige Rolle spielen; sonst sind Räderthiere und namentlich festsitzende Infusorien ihre Lieblingsspeise.

Wir beschränken uns auf die Anführung der wichtigsten Familien und Gattungen.

1. Cypridinidae. Meeresbewohner. Schalenränder vorn mit einem Ausschnitt zum Durchtritt der hintern Antennen, welche zweiästig sind und kräftige Ruder bilden. Auch die vordern Fühler sehr groß, Taster der Mandibeln lang und ganz beinartig; die drei folgenden Gliedmaßen als Kiefer dienend, letztes Beinpaar zwei wurmförmig geringelte Geiseln, als Putzfüße verwendet. Neben dem unpaaren Auge noch zwei große Seitenaugen, Herz vorhanden. Die Eier werden in der Schale ausgebrütet; sehr geschickte Schwimmer. Hierher: Cypridina Edwards, in den europäischen und andern Meeren.

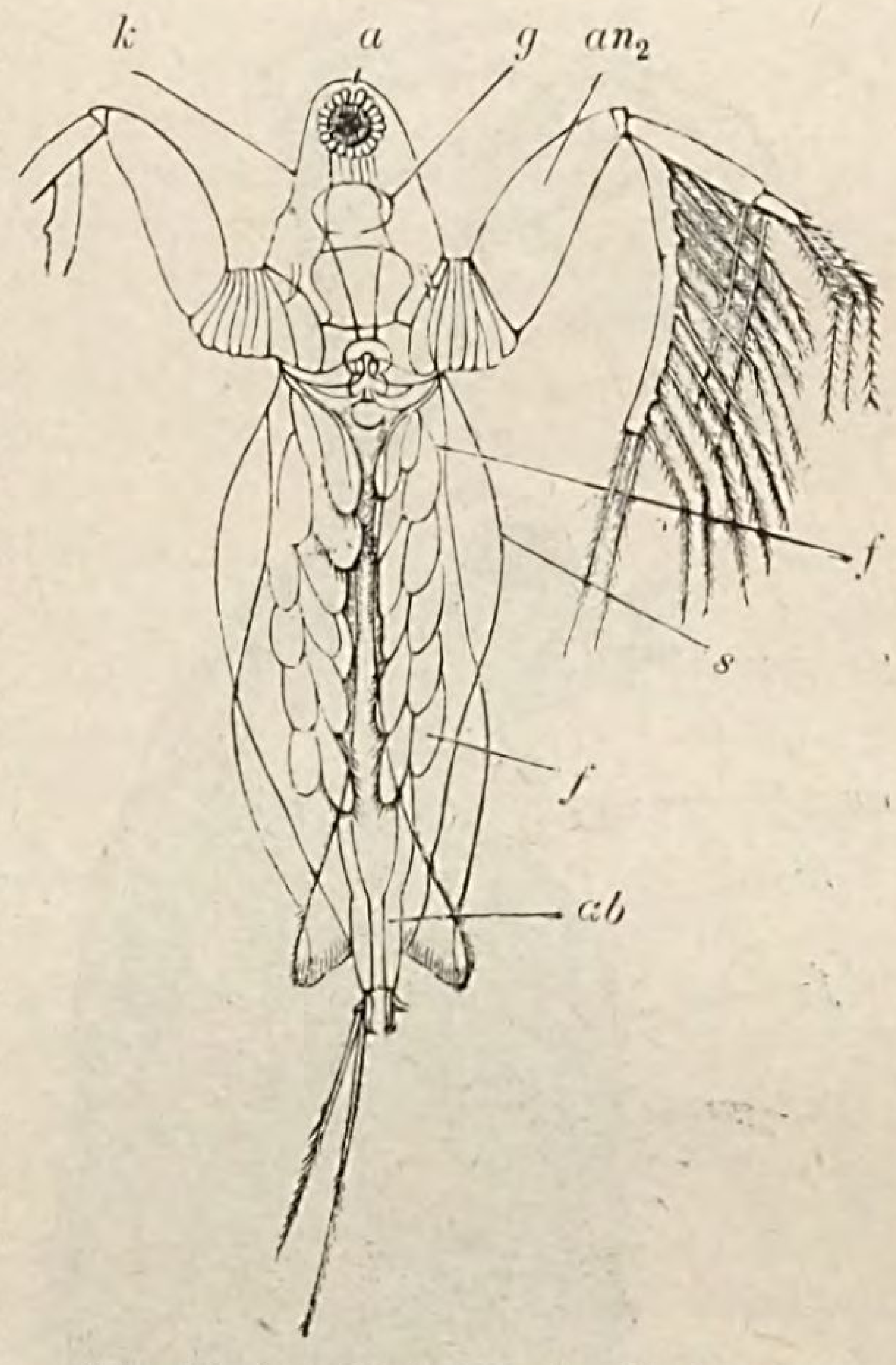
2. Cypridae. Süßwasserbewohner. Schale zart, biegsam, ohne Ausschnitt. Die hintern Fühler einästig, mit Hakenborsten am Ende, zum Anklammern dienend, Mandibeln mit kurzem Taster; ein Paar Maxillen, ein Paar Maxillarfüße und zwei Paar Füße, von denen das letzte aufwärts gekrümmt, Gabeläste des Hinterleibes schmal, beinartig. Die bekannteste Gattung ist Cypris O. Fr. Müller, mit einem unpaaren Doppelauge und langen Borstenbüscheln am zweiten Glied der hintern Fühler. Mehrere Arten von 0,5—2,5 Mmt. Länge, in unsern süßen Gewässern. Schwimmen ungeschickt, kriechen langsam im Schlamm oder klettern an Wasserpflanzen. Notodromus Lilljeborg, mit zwei getrennten Augen; schwimmen sehr geschickt auf dem Rücken.

3. Cytheridae. Meeresbewohner. Schale dick, hart, kalkig und rauh; hintere Antennen am Basalglied mit einem zweigliederigen, sichelförmigen Anhang, an dessen Spitze eine Giftdrüse mündet, Gabeläste des Abdomens stummelförmig, Auge unpaar. Cythere O. Fr. Müller; mit mehrern Arten in der Nordsee, Ostsee und Mittelmeer.

Zehnte Ordnung: Phyllopoda, Blattfußkrebse.

In allen vorigen Ordnungen der Crustaceen zeigt der Körper eine für jede Gruppe bezeichnende und bestimmte Gliederung, die Zahl der Segmente ist meistens eine constante und mit Ausnahme der Muschelkrebse lassen sich überall die drei Abschnitte, Kopf, Brust und Hinterleib, nachweisen. Dies ist ohne Zweifel das Zeichen einer vollkommenern, durchgebildeten Organisation, und wenn wir

dasselbe bei den Blattfußkrebsen vermissen und einer mehr regellosen, unbestimmten Gliederung des Körpers begegnen, ähnlich wie bei den Myriopoden unter den luftathmenden Gliederthieren, so können wir uns des Eindrucks nicht erwehren, daß wir in der Ordnung der Phyllopoden die unvollkommensten und ältesten Vertreter des Krebsstammes vor uns haben. Die meisten Thierkundigen sind gegenwärtig dieser Ansicht und leiten alle andern Krebse von den Phyllopoden ab. Es ist aber nicht blos die unvollkommene Trennung der drei Hauptabschnitte des Körpers und die große und wechselvolle, nicht selten bis auf mehr als 40 anwachsende Zahl der Körpersegmente und der Gliedmaßen, welche dieser Meinung als Stütze dient, es kommen noch andere gewichtige Gründe hinzu. Häufiger und ausschließlicher als bei den andern Ordnungen dienen die beiden Fühlerpaare zur Ortsbewegung; eine Einrichtung, welche bekanntlich dem Nauplinsstadium eigen ist. Ferner zeigen die eigentlichen Beine oder die Anhänge des Leibes hinter den Mundgliedmaßen bei aller Mannichfaltigkeit in den einzelnen Gruppen doch immer jenes Grundschema der Krebsgliedmaßen, den Stamm mit zwei Aesten, einem innern und äußern, und zwar ist in der Mehrzahl der Fälle der innere ein blattartig breitgedrückter, oft vielfach gelappter Schwimmfuß, der äußere dagegen ein gleichfalls plattenartiger, mit Fiederborsten umrandeter Kiemenanhang wie bei den Muschelkrebsen. Endlich ist fast immer der ganze Körper mit einer am Kopfende festsitzenden, schildförmigen oder an beiden Seiten des Leibes herabhängenden Schale bedeckt, welche zuweilen völlig einer Muschelschale gleicht. Den Eindruck niederer Organisation macht auch die erstaunliche Vermehrungs- und Widerstandskraft der Blattfußkrebse; in ersterer Beziehung können nur die Copepoden, in letzterer keine andern Krebse mit ihnen rivalisiren. Die kleinsten Süßwassertümpel sind oft von Milliarden der kleinen Wasserflöhe erfüllt, welche das Wasser blutroth färben. Sie erscheinen wie hervorgezaubert, denn noch wenige Tage vorher war kaum ein Thier zu entdecken, oder der Tümpel war ausgetrocknet und der Regen scheint diese zahllosen Geschöpfe mit vom Himmel gebracht zu haben. So schnell aber, wie sie gekommen sind, so schnell können sie wieder verschwinden. Das Räthsel erklärt sich durch die kolossale Widerstandsfähigkeit der Eier, welche bei manchen Arten selbst jahrelang in eingetrocknetem Zustande verharren und auf diese Weise leicht an den Füßen von Wasservögeln oder durch den Wind verschleppt werden können. So begreift man auch, daß Blattfußkrebse außerordentlich weit verbreitet sind, während es andererseits höchst wunderbar ist,

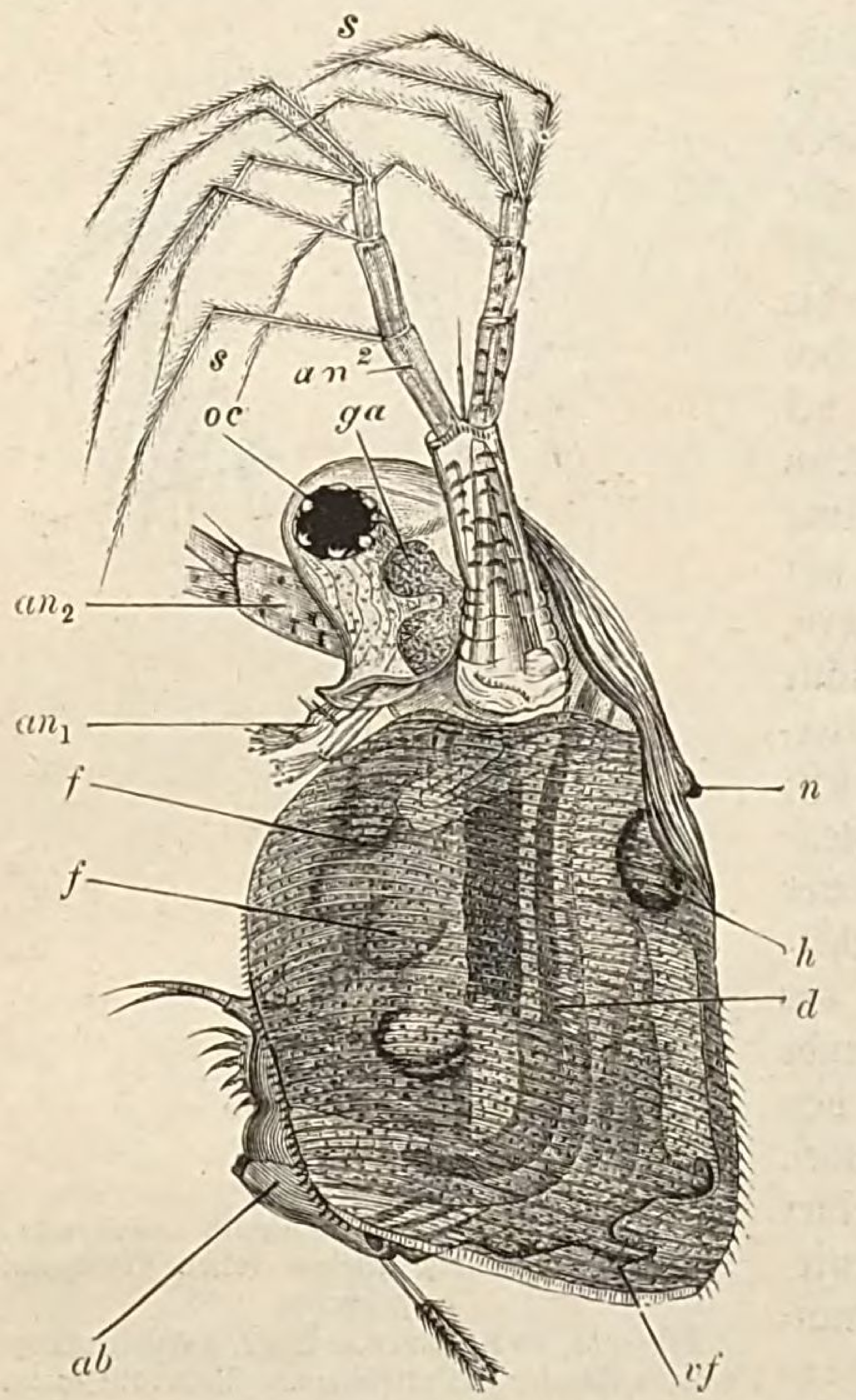


Ein Wasserfloh (Daphnella brachyura Liévin), von unten gesehen (etwa siebzigmal vergrößert).
k Kopfende, ab Abdomen, a Auge, g Gehirnganglion, s Schale, f Blattfüße, an_2 Ruderantennen.

daß nur sehr wenige Arten im Meer, die meisten in süßen Gewässern vorkommen, und vielleicht noch seltsamer, daß wiederum in den stärksten Salzsolen Phyllopoden fast die einzigen dort vorkommenden Lebewesen sind.

Erste Unterordnung: Cladocera, Wasserflöhe.

Die Wasserflöhe sind die kleinsten, oft nur den Bruchtheil eines Millimeters messenden Blattfußkrebse, für das Leben im Süßwasser aber die wichtigsten. Der kleine Leib ist von den Seiten zusammengedrückt und deutlich in Kopf und Rumpf gegliedert; letztern umgibt eine zarte, völlig durchsichtige, meist zierlich gefelderte und nicht selten mit Stacheln und Haaren besetzte Schale, welche hinter dem Kopf am Rücken mit der Körperhaut verwachsen ist, sonst aber frei nach beiden Seiten herabhängt und unten in ganzer Länge einen freien Spalt hat, aus dem ein großer Theil des Hinterleibes hervorgestreckt werden kann. Der Kopf ist vorn meistens kugelförmig abgerundet, seltener zugespitzt oder hornartig; nach unten und hinten läuft er in der Regel in einen Schnabel aus, unter dem das kurze und ungegliederte erste Fühlerpaar hervorragt. Dieses dient nur als Sinnesorgan, ist bei den Männchen beträchtlich größer als bei den Weibchen und trägt Büschel von zarten, am Ende geknöpften Spürfäden; das zweite Fühlerpaar sind mächtige, zweispaltige Ruderbeine mit großen Schwimmborsten am Ende. Mit ihnen hüpfen die Wasserflöhe ruckweise, nach jeder Hebung wieder ein wenig sinkend, ruhelos im Wasser umher, nur zuweilen heften sich einige Arten mittels einer kleinen, am Nacken gelegenen Haftdrüse an festen Gegenständen an. Mund und Mundtheile



Daphnia sima O. Fr. Müller, Weibchen (etwa dreißigmal vergrößert).
oc Auge, an_1 vordere Antennen, an_2 hintere Ruderantennen mit Schwimmborsten s, ga Gehirnganglion, f Füße, ab Abdomen, h Herz, d Darm, n Haftorgan im Nacken, vf Verschlußfalten des Blutraums.

(zwei Mandibeln und zwei bis vier Maxillen) sind höchst einfach gebildet; auf sie folgen, schon in der Schale an dem undeutlich gegliederten Rumpf, vier bis sechs Paare von plattenförmigen, zweispaltigen, mit breiter Kiemenplatte versehenen Füßen, welche in beständig schwingender Bewegung sind. Ihr Hauptzweck ist die Erhaltung eines beständigen Wasserstroms in der Schale. Nun folgt der nach unten und vorn biegsame, aus vier Segmenten bestehende Hinterleib, an dessen Spitze zwei krallenartige Haken sitzen. An der Grenze des

beintragenden Abschnittes und des Hinterleibes sitzen oben zwei oder mehr zapfenartige Falten (die sog. Verschlußfalten), welche bei der Bewegung des Hinterleibes beständig an der innern Wand der Schale hingleiten und einen vor ihnen, zwischen Körper und Schale befindlichen Hohlraum wasserdicht nach außen abschließen. Dieser Raum ist die Bruthöhle, in welcher die Eier der Wasserflöhe sich entwickeln. Eine Strecke hinter den Verschlußfalten trägt der Hinterleib gewöhnlich noch zwei lange gefiederte Tastborsten.

Die innere Organisation ist sehr einfach; die reizende Durchsichtigkeit des ganzen Körpers gestattet einen vollkommenen Einblick in dieselbe. Der Darm, im Kopftheil mit zwei hornartig vorspringenden Leberschläuchen versehen, verläuft meist einfach bis zum Ende des Hinterleibes, seltener bildet er eine Schlinge; über ihm, vor dem Brutraum, liegt ein beständig und lebhaft pulsirendes Herz, welches das farblose Blut zwar nicht in eigenen Gefäßen, aber doch in sehr regelmäßigen Bahnen zwischen den Organen herumtreibt. Athmungsorgan ist die Schale, zwischen deren Innen- und Außenblatt ein complicirtes System von Bluträumen sich befindet, außerdem der Enddarm, welcher durch eigene Muskeln sich abwechselnd erweitert und verengt und Wasser einzieht und austreibt. Das Nervensystem ist schwerer zu sehen; am leichtesten erblickt man das Gehirn vor der Speiseröhre, von dem ein starker Nerv zu dem großen unpaaren Auge geht. Dieses liegt vorn am Kopf und besteht aus einer schwarzen Pigmentmasse, welche die Enden des Sehnerven umhüllt, und einer großen Zahl außen um dieselbe gelagerter, glänzender Krystallkörper.

Die meisten Wasserflöhe leben ausschließlich von fein vertheilten, im Wasser schwebenden Stoffen, und nur wenige vermögen größere Thiere zu ergreifen. Die Schale mit ihren ewig strudelnden Blattfüßen dient als Fangapparat für kleine Infusorien, Räderthiere, Diatomeen und andere Algen. Was die Aufenthaltsorte betrifft, so stehen die Wasserflöhe in einem gewissen Gegensatz zu den Copepoden. Während nämlich die letztern im Meer in weit größern Ansammlungen auftreten als im Süßwasser, ist es hier gerade umgekehrt. Nur wenige Formen der langsamer beweglichen Wasserflöhe leben im Meer, meist sind es stille, süße Gewässer, seltener fließende, welche unendliche Massen dieser Geschöpfe beherbergen. Auf der ganzen Erde, von den Tropen bis zum höchsten Norden, wimmelt es zu gewissen Zeiten, in Seen so gut wie in Tümpeln und Wasserpfützen, in klarem sowol wie in trübem und schlammigem, ja stinkendem Wasser, von Wasserflöhen. Ihre Feinde sind sehr zahlreich. Fast alle Fische des Süßwassers nähren sich in früher Jugend von Wasserflöhen; der Coregonus Wartmanni (das Blaufelchen; s. Bd. II, Abth. 1, S. 497 dieses Werks) lebt in der Tiefe des Genfer- und Bodensees fast ausschließlich von einer Daphnidenart (Bythotrephes longimanus), auch zahlreiche wirbellose Thiere, z. B. der kleine Armpolyp, fressen Wasserflöhe.

Das Geheimniß des massenhaften Auftretens der Wasserflöhe und ihrer allen Feinden zum Trotz und zum Segen unverminderten Häufigkeit liegt in der Art ihrer Fortpflanzung. Dieselbe ist eine der interessantesten und in ihren Folgewirkungen wichtigsten Naturerscheinungen. Dank den mühsamen und vortrefflichen Untersuchungen vieler Forscher, namentlich von Weismann, ist sie gegenwärtig so genau bekannt, daß eine Schilderung derselben hier nicht übergangen werden darf.

Die Fortpflanzung der Cladoceren ist eine zweifache, eine ungeschlechtliche und eine geschlechtliche; erstere ist die häufigere und findet sich bei jungfräulichen Weibchen, ist also eine echte Parthenogenese. Die Eierstöcke liegen als zwei einfache Schläuche zu beiden Seiten des Darms im mittlern Theil des Leibes und ihre Ausführungsgänge münden hinten in den Brutraum, kurz vor den Verschlußfalten. Der Eierstock ist ganz von Zellen erfüllt, und man bemerkt unschwer unter dem Mikroskop,

daß dieselben partienweise, immer je vier hintereinander, gruppirt sind. Von diesen vier wird nur die dritte, vom blinden Ende des Eischlauchs gerechnet, zum Ei, die drei andern sind sog. Nährzellen, deren protoplasmatische Substanz zur Vergrößerung der Eizelle verwandt wird. Ist letztere fertig gebildet, so tritt sie in den festgeschlossenen Brutraum, bald folgen andere Eier nach und nun entwickeln sich alle, die sog. Sommereier, ohne Befruchtung in wenigen Tagen zu jungen Thieren, welche durch Oeffnen des Brutraums nach außen kommen und der Mutter fast völlig gleichen. Der hohe Grad von Brutpflege, welchen wir hier beobachten, ist geradezu staunenswerth. Das Ei entwickelt sich nicht nur völlig geschützt im Brutraum, es wird auch in demselben während seiner Entwickelung durch Austreten von protoplasmatischen Stoffen aus dem die Wände des Brutraums durchströmenden Blut mit Nahrung versehen, sodaß schließlich der Embryo, welcher bald die enge Eihaut zersprengt, oft mehr als zehnmal so groß ist wie das Ei; ja bei der Gattung Bythotrephes ist das ausschlüpfende Junge ein Viertel so groß wie die Mutter, was wol im ganzen Thierreich einzig dasteht. Die ausgeschlüpfte Brut wächst erstaunlich schnell und die jungen Weibchen sind in wenig Tagen fähig, sich ebenfalls parthenogenetisch fortzupflanzen, während ihre Mutter sofort nach Entleerung des Brutraums eine neue Generation hervorbringt. So erklärt sich die kolossale Vermehrung der Wasserflöhe. Schon Anfang dieses Jahrhunderts berechnete Ramdohr, daß die Nachkommenschaft eines einzigen Daphniaweibchens in dem Zeitraum von 60 Tagen auf 1291,370075 Individuen anwachsen könne, und neuere Forscher sind der Ansicht, daß diese Zahl wol um die Hälfte zu niedrig angeschlagen ist, weil die Geschlechtsthätigkeit unserer Thiere während ihrer ganzen Lebensdauer nie unterbrochen wird.

Die geschlechtliche Vermehrung der Wasserflöhe ist zwar seltener, aber, wie sich bald ergeben wird, nicht minder wichtig und für die Arterhaltung nothwendig als die Parthenogenese. Während aus den unbefruchteten Eiern in der Regel nur Weibchen hervorgehen, bilden sich aus ihnen doch zu gewissen Zeiten, namentlich im Herbst, auch Männchen; diese sind leicht kenntlich. Sie sind kleiner als die Weibchen und haben viel größere Spürantennen, häufig auch an diesen oder an den Füßen Einrichtungen zum Ergreifen der Weibchen. Die Ausführungsgänge ihrer Geschlechtsorgane münden in der Regel am äußersten Ende des Leibes und die riesig großen, nicht fadenförmigen, sondern massigen, verästelten Zellen ähnlichen Spermatozoen werden bei der Begattung direct in den Brutraum gebracht, wo sie mit den sog. Wintereiern in Verbindung treten und dieselben befruchten. Diese Wintereier entwickeln sich nach Weismann ganz anders als die Sommereier. Während ein Sommerei stets nur drei benachbarte Zellen zu seiner Vergrößerung absorbirt, erfahren zur Bildung eines Wintereies ganze Zellgruppen des Eierstocks, oft bis nahe an 50 Zellen, eine Umbildung, um der einen Eizelle Nahrungsstoff zu liefern. Kein Wunder, daß das Winterei, welches bei durchfallendem Licht meist tiefschwarz ist und daran leicht erkannt werden kann, unendlich viel größer ist als das Sommerei; erreicht es doch bei einigen Arten ein Drittel der Länge des ganzen Thiers. Wie ein flüssiger Brei fließt das gewaltige Ei aus dem Eileiter in den Brutraum, formt sich dort zu einer von zarter Haut umgebenen Kugel, entwickelt sich aber nur nach erfolgter Befruchtung. Die Entwickelung steht aber schon nach den ersten Furchungsstadien still und das Ei wird nun entweder abgelegt und sinkt auf den Grund des Wassers oder es wird, wie bei den Daphnia-Arten, von einer schützenden Schale, dem sog. Sattel (Ephippium), umgeben. Der Theil der Schale nämlich, welcher den Brutraum umgibt, verdickt sich zu einer bei auffallendem Licht weißen, bei durchfallendem tiefschwarzen Kapsel, löst sich von dem Thier los und schwimmt im Wasser umher. Die weitere Entwickelung des Embryo erfolgt nun in allen Fällen nur nach einer längern oder kürzern Ruheperiode. Während derselben erträgt das Winterei die stärkste Kälte und die größte Trockenheit ohne Schaden; ja das Einfrieren oder das Austrocknen des Wasserbodens zu einem trockenen Pulver scheint fast eine Bedingung für die normale Entwickelung zu sein. Hieraus ergibt sich aufs deutlichste, daß die auf geschlechtlichem Wege entstandenen Wintereier die Erhaltung der Art gegenüber verderblichen physikalischen Einflüssen sichern, während die durch Parthenogenese gebildeten Sommereier eine Vermehrung der Individuen garantiren, welche ausreicht, die enorme Vernichtung der Wasserflöhe durch ihre thierischen Feinde zu paralysiren. Von ganz besonderm Interesse sind noch die

Beobachtungen, welche Weismann über das Auftreten der geschlechtlichen Generationen bei den verschiedenen Arten gemacht hat. Im Herbst gehen in der Regel alle Wasserflöhe zu Grunde, nur wenige Arten überdauern den Winter; im Frühjahr kommen dann aus den Wintereiern zunächst in allen Fällen nur Weibchen als erste Generation. Bei solchen Arten nun, welche wie Daphnia rectirostris vorzugsweise in Regenpfützen leben, die einem schnellen, zu unbestimmten Zeiten eintretenden Austrocknen ausgesetzt sind, können schon in der zweiten Generation Männchen und Wintereier auftreten; eine Einrichtung, die offenbar einer unvorhergesehenen Artvernichtung vorbeugt. Bei andern Arten, z. B. der gemeinen Daphnia pulex, welche in wasserbeständigern Tümpeln und Sümpfen lebt, treten meist zwei Geschlechtsgenerationen im Jahre auf, eine im Vorsommer oder Sommer, die andere im Herbst. Nur eine Geschlechtsgeneration, und zwar im Herbst, findet sich bei solchen Formen, welche in größern und tiefern Gewässern, in Teichen und Seen oder im Meer leben, z. B. bei der schönen pelagischen Sida crystallina und Leptodora hyalina. Bei ihnen ist eben ein Austrocknen ihrer Wohnplätze unmöglich, und nur die eintretende Winterkälte wird ihnen verderblich.

In der Beschreibung der Gattungen und Arten (etwa 200 sind beschrieben) beschränken wir uns auch hier auf das nothwendigste.

A. Schale groß, den ganzen Rumpf umschließend.

Erste Gattung: Daphnia *O. Fr. Müller.*

Der deutlich abgesetzte Kopf mit seitlich vorspringendem Dach, wodurch die Wurzel der Ruderantennen bedeckt wird; Stamm der letztern mit 2 Aesten, der eine mit 4, der andere mit 3 Gliedern, Abdomen in der Ruhe nach vorn geschlagen, mit 2—4 Verschlußfalten, 5 Beinpaare. Wintereier zu 1 oder 2 in einem Ephippium. Zahlreiche Arten im Süßwasser aller Erdtheile, meist in kleinen stillen, stehenden Gewässern.

1. Daphnia pulex Degeer. 2—4 Mmt. lang; Männchen kleiner, $1^1/_2$—2 Mmt. Schnabel beim Weibchen mit ziemlich tiefem Ausschnitt hinter dem Auge, Schale hinten mit einem längern oder kürzern, auch wol ganz fehlenden Endstachel, zwei lange, gleich große, behaarte Verschlußfalten. Männchen mit wenig vorspringendem, kaum ausgebuchtetem Schnabel, längern, leicht gebogenen Tastantennen und einer langen, hervorstehenden Geisel am ersten Fußpaar. Färbung nach der Localität verschieden, grünlich, röthlich oder bräunlichgelb, bald auch ziemlich farblos. Gemein in Tümpeln und Sümpfen mit schlammigem Wasser, namentlich in beschatteten, mit abgefallenem Laub erfüllten Waldgräben.

2. Daphnia magna Straus. Weibchen bis 5 Mmt. lang. Schnabel fast ohne Ausbuchtung, vier Verschlußfalten, die vorderste sehr lang und stark vorwärts gekrümmt; Männchen mit längern Tastantennen als bei der vorigen Art, sonst wie jene und an denselben Orten.

3. Daphnia longispina Leydig. Endstachel der Schale sehr lang, gerade, Schnabel des Weibchens lang und steil abfallend; sehr hell und durchsichtig.

4. Daphnia sima O. Fr. Müller (s. Abb. S. 378). 2—2,5 Mmt. Schnabel des Weibchens sehr kurz und stumpf, aufgestülpt, mit starker Ausbuchtung, Schale rautenförmig, hinten fast gerade abgestutzt, fast so hoch wie lang, ohne Stachel, zwei Verschlußfalten; ältere Thiere heften sich oft mit einem Nackensaugorgan fest. Ziemlich hell; sehr häufig in stehenden Gewässern.

5. Daphnia rectirostris Baird. Sehr klein. Kopf ohne Schnabel, Schalen annähernd rundlich, ihre freien Ränder mit starken Stacheln, ohne zellige Structur, Tastantennen lang; eine theilweise mit der Schale verwachsene Verschlußfalte. Häufig in kleinen Pfützen, in Regentonnen.

6. Daphnia quadrangula Lilljeborg. 0,8—1,1 Mmt. lang. Zart rosenroth, Kopf klein, abgerundet, ohne Schnabel, stark vom Rumpf abgesetzt, Schale deutlich viereckig gefeldert, am Ende mit stumpfer Spitze. Die kleinern und schmächtigern Männchen mit sehr langen, vorn hakenartigen Tastantennen und Geisel am ersten Fußpaar; liebt klares, reines Wasser.

7. Daphnia mucronata O. Fr. Müller. 0,8 Mmt. Der schnabellose, runde Kopf mit einem unpaaren Horn, unterer Schalenrand geradlinig, in einen langen, geraden Stachel endend. Weit verbreitet; schwimmt auf dem Rücken.

An Daphnia schließen sich eng an die aus kaum punktgroßen, überall im Süßwasser gemeinen Arten bestehenden Gattungen: Bosmina Baird; leicht kenntlich an den langen, an der Spitze des schnabellosen Kopfes stehenden, hornartigen Tastantennen. Lynceus O. Fr. Müller; 5 Beinpaare, Stamm der Ruderantennen kurz, beide Aeste aus 3 Gliedern bestehend, Kopf wenig abgesetzt, ein großes Nebenauge in der Nähe der Tastantennen. Lynceus sphaericus O. Fr. Müller; sehr klein, punktförmig; überall, auch in langsam fließenden Gewässern.

Zweite Gattung: Sida *Straus.*

Körper elliptisch mit 6 Paar Beinen, Kopf ohne vorspringendes Dach, mit langen, sehr spitz auslaufenden Tastantennen, Haftorgan im Nacken, Ruderantennen stark, der eine Ast mit 2, der andere mit 3 Gliedern.

Sida crystallina O. Fr. Müller. 3 Mmt. lang. Krystallklar; besonders in größern Landseen mit klarem Wasser, meist nur nachts an der Oberfläche. Aehnlich Daphnella brachyura Liévin (s. Abb. S. 377), 0,75 Mmt.

B. Schale sehr klein, nur den Brutraum umschließend.

Dritte Gattung: Polyphemus *O. Fr. Müller.*

Vier Beinpaare, welche zum Greifen dienen, Kopf scharf abgesetzt, Abdomen in einen langen cylindrischen Fortsatz mit zwei Borsten endend, Auge ungeheuer groß, prächtig glänzend.

Polyphemus pediculus Degeer. 1 Mmt. lang. Völlig durchsichtig; pelagisch in Seen. Aehnlich Bythotrephes longimanus Leydig; 2 Mmt. lang, mit sehr langem, spitz zulaufendem Abdomen und sehr langem ersten Fußpaar. In ungeheuerer Menge in der Tiefe des Bodensees und anderer Seen, nachts an der Oberfläche. Diese Arten sind räuberische Wasserflöhe, welche von kleinern Thieren sich nähren. Verwandt sind die marinen Gattungen Evadne und Podon.

Vierte Gattung: Leptodora *Lilljeborg.*

Schale nur beim Weibchen, den kleinen Brutraum bedeckend, Körper sehr langgestreckt, Kopf kegelförmig mit großem Auge an der Spitze und kräftigen Ruderantennen, sehr scharf von dem äußerst kurzen Brusttheil abgesetzt; letzterer mit sechs einfachen, cylindrischen Beinpaaren, von denen das erste lange Fangarme bildet, Abdomen außerordentlich lang, gerade gestreckt.

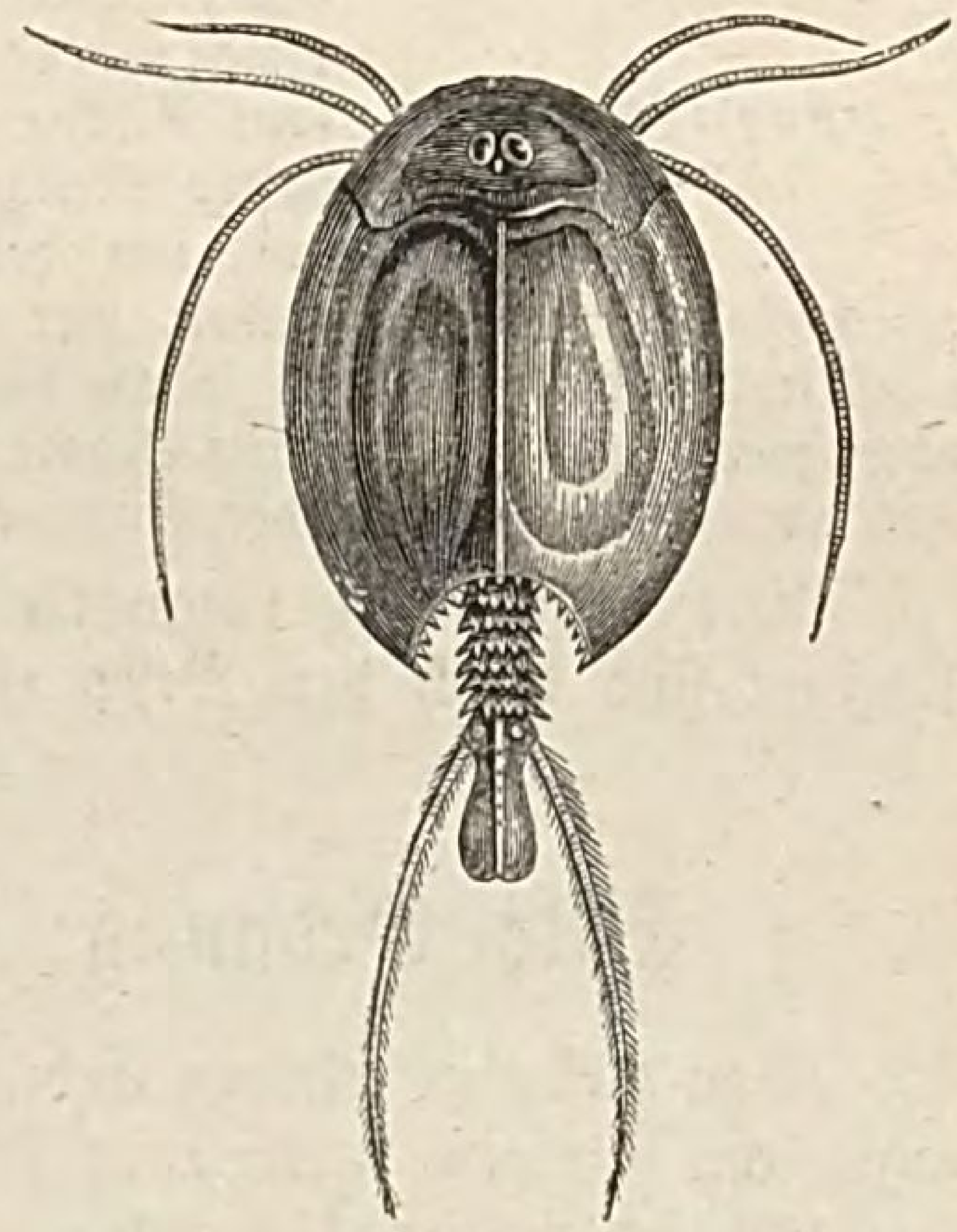
Leptodora hyalina Lilljeborg. 8 Mmt. lang. Vollkommen durchsichtig, in klarem Wasser fast unsichtbar; lebt in großer Menge in Landseen, namentlich im Bodensee und Genfersee, stets nur in weiter Entfernung vom Ufer. Niemals trifft man diese Art bei Sonnenschein an der Oberfläche, bei trübem Wetter, sowie des Nachts aber in großer Menge; das Thier legt sich lang ausgestreckt auf die Oberfläche des Wassers und lauert auf kleine Cyclopiden, welche zwischen die ausgebreiteten Fangarme gerathen.

Zweite Unterordnung: Branchiopoda, Kiemenfüßer.

Diese Gruppe umfaßt die größern Blattfußkrebse. Obgleich ihre innere Organisation complicirter ist als bei den Wasserflöhen, eine natürliche Folge ihrer bedeutendern Größe, so haben sie doch einen mehr vorweltlichen Charakter als jene. Der deutlich und ziemlich gleichartig gegliederte Rumpf hat viel zahlreichere Gliedmaßen, fast alle deutlich blattförmig mit äußern Kiemenlamellen, und die Entwickelung verläuft vom Naupliusstadium an allgemein außerhalb des mütterlichen Körpers. Immer finden sich neben einem mittlern, aus dem Larvenstadium überkommenen, zwei große seitliche, zusammengesetzte Augen. Verbreitung und Auftreten der Kiemenfüßer sind durchaus sporadisch; sie

erscheinen plötzlich an Orten, wo sie vorher niemals beobachtet wurden, und verschwinden dann, um erst nach jahrelanger Pause wiederzukommen. Dies sowie ihr gänzliches Fehlen im Meer und die geringe Zahl ihrer Arten (noch nicht 100) legt die auch durch die Paläontologie gestützte Vermuthung nahe, daß wir hier die letzten Ueberreste einer uralten Krebsgruppe vor uns haben. Die wichtigsten Gattungen sind folgende:

1. **Branchipus** Schäffer. Körper langgestreckt, ohne Schale, mit großem, deutlich abgesetztem Kopf und deutlich gegliedertem Rumpf, dessen vorderer, der Brust entsprechender Abschnitt 11 Paare von zweispaltigen Blattfüßen trägt, während der hintere, neungliederige Abschnitt, das Abdomen, gliedmaßenlos ist und mit zwei langen, borstenbesetzten Gabelanhängen endet. Das erste Fühlerpaar, die Tastantennen, sind zwei haarartige Borsten; das zweite ist beim Männchen viel mächtiger entwickelt als beim Weibchen und dient zum Ergreifen des letztern bei der Begattung. Jeder Fühler des Männchens ist zweiästig, die zwei äußern Aeste bilden eine dicke, starke Doppelzange, die innern sind lange, undeutlich gegliederte Fäden oder lappige Anhänge. Die weiblichen Fühler sind einästige, kleine, abwärts gebogene Platten; die seitlichen Augen sind lang gestielt und beweglich, dazwischen ein unpaares sitzendes Larvenauge. Von Mundtheilen sind eine Oberlippe, zwei kräftige, gezähnte Mandibeln und zwei schwächere Maxillen vorhanden; von den innern Organen ist das lange, vielkammerige Rückenherz bemerkenswerth. Die Geschlechtsorgane liegen in den vordern Segmenten des Abdomens; die Eier werden vor der Ablage von einer braunen, complicirt gebauten, festen Eischale umhüllt. Bekannteste Arten: Branchipus stagnalis Linné (12—15 Mmt. lang) und Branchipus Grubei Dybowski (20—25 Mmt. lang), sporadisch in Europa in Wasserpfützen, welche nur vorübergehend Wasser enthalten, meist nach starken Regengüssen; die Thiere schwimmen auf dem Rücken mit Hülfe der Blattfüße. Die Männchen sind ebenso häufig wie die Weibchen. Die befruchteten, in den Schlamm abgelegten Eier, welche eine merkwürdige vieleckige Form und eine braune Schale haben, entwickeln sich erst, nachdem sie eine Zeit lang in ausgetrocknetem Schlamm gelegen haben; sie können in letzterm monate-, ja jahrelang entwickelungsfähig bleiben. Die ausgebildeten Thiere prangen in schönem, lebhaftem Farbenspiel; die Nahrung besteht theils aus kleinern Thieren, theils aus Pflanzen.

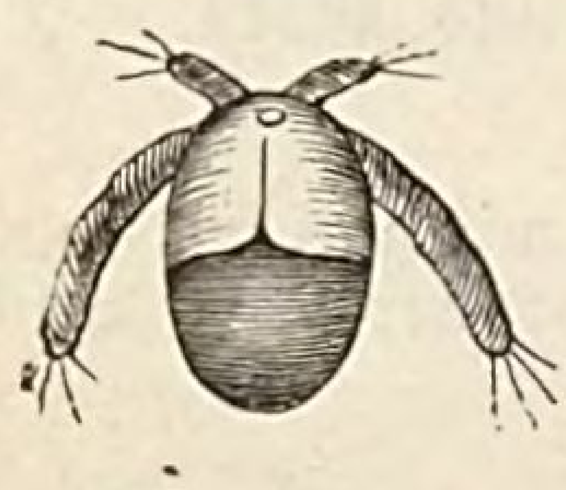


Kiemenfuß
(Apus productus Schäffer).

2. **Artemia** Leach. Wie Branchipus; zweites Antennenpaar des Männchens einästig, zweigliederig, breit, Hinterleib mit acht Segmenten und kurzen Gabelanhängen. Artemia salina Linné; 15—20 Mmt. lang, sporadisch in Europa und andern Erdtheilen in starken Salzpfützen und Solen von 4—15° Salzgehalt, oft in ungeheuerer Menge das Wasser roth färbend. Artemia Milhausenii; eine andere Art mit ganz stumpfen Gabelästen, lebt in concentrirtern Solen (bis 25°) und konnte von Schmankewitsch durch allmähliche Verstärkung des Salzgehalts aus Artemia salina gezüchtet werden. Die Männchen treten nur zu gewissen Zeiten auf, die Vermehrung geschieht daher oft parthenogenetisch; die Eier können sich entweder gleich entwickeln oder sie sind mit einer festen Schale umgebene Dauereier.

3. **Apus** Schäffer. Körper von oben nach unten plattgedrückt, mit Ausnahme des frei hervorragenden, mit zwei langen Gabelästen endenden Hinterleibes, von einer breiten, etwas gewölbten, durch eine Quernaht in einen vordern und hintern Abschnitt getheilten Schale bedeckt, auf welcher oben die zwei paarigen und das unpaare Mittelauge sichtbar sind. Von den Antennen sind nur die vordern als kurze, zweigliederige

Tastfäden entwickelt; an der Unterseite sind 30—60 Beinpaare, das erste mit drei langen, unter der Schale hervorragenden, gegliederten Geiseln, das elfte beim Weibchen mit einer Kapsel zur Aufnahme der Eier. Geschlechtsöffnungen hinter dem zehnten Beinpaar, das unbedeckte Ende des Hinterleibes ohne Gliedmaßen.



Nauplius von Apus.

Apus cancriformis Schäffer. Der krebsartige Kiemenfuß mit der kurzen Schwanzklappe; circa 30 Mmt. lang (ohne Schwanzfäden) und halb so breit, Schale birnförmig, letztes Schwanzglied kurz, zweizackig. Apus productus Schäffer. Der krebsartige Kiemenfuß mit der langen Schwanzklappe; 20—25 Mmt. lang, Schale oval, letztes Schwanzglied mit einem längern, mittlern Fortsatz. Beide sporadisch in Europa; schwimmen schnell und ungestüm auf dem Rücken und treten zuweilen nach heftigem Regen in fabelhafter Menge in Pfützen, auf Fahrwegen, selbst in Straßen auf, um beim Austrocknen derselben ebenso schnell wieder zu verschwinden. Die Männchen, nur durch die normale Gestaltung des elften Beinpaares kenntlich, sind sehr selten, sodaß die Fortpflanzung meist parthenogenetisch erfolgt. Die von einer festen, rothbraunen Schale umgebenen Eier sind immer Dauereier, welche sich nur nach einer Periode der Eintrocknung entwickeln können.

Die Gattungen Limnetis Lovén, Limnadia Brogniart und Estheria Rüppel sind durch den Besitz einer zweiklappigen Schale ausgezeichnet.

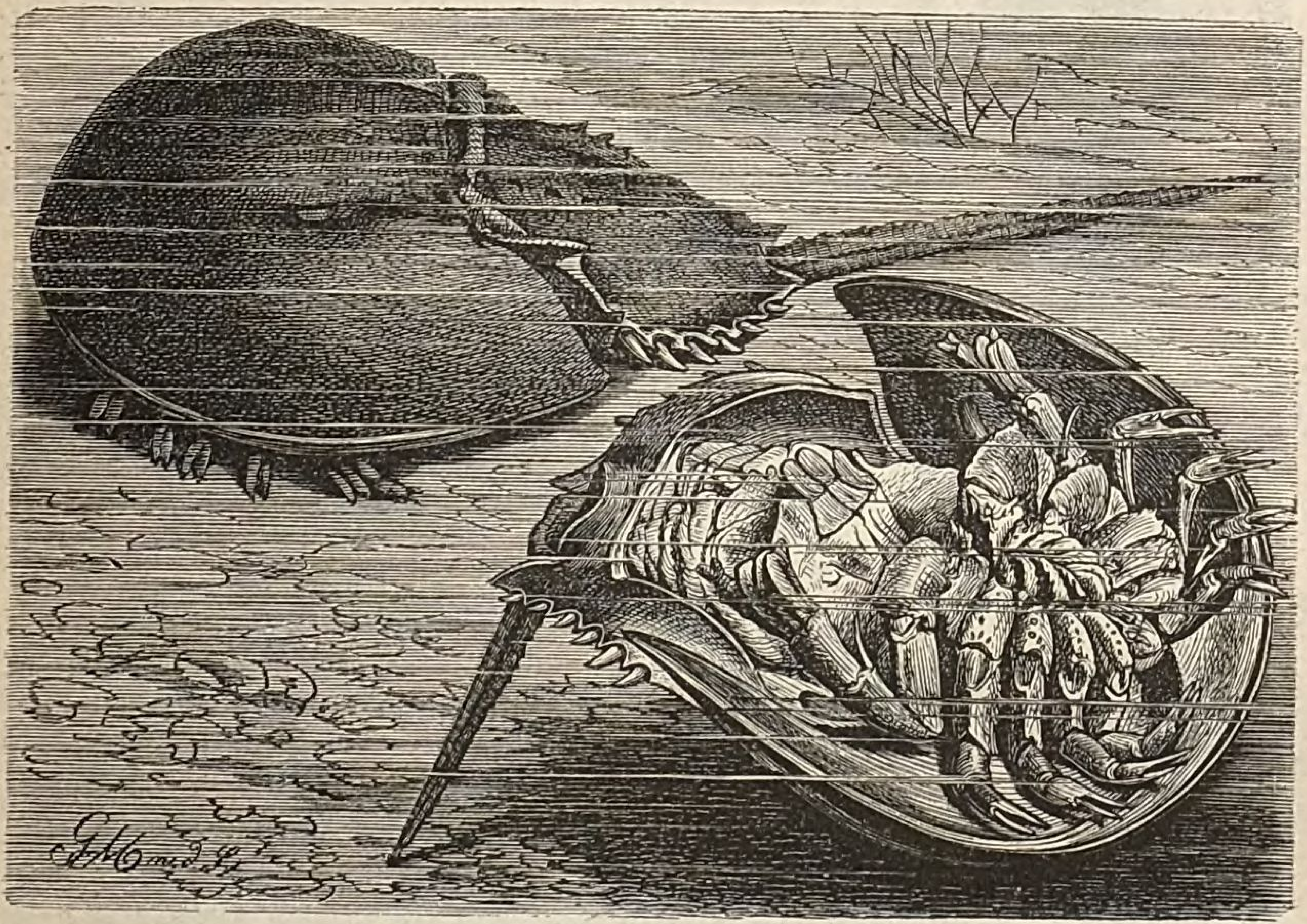
Elfte Ordnung: Gigantostraca, Riesenkruster.

Von dieser in frühern Erdperioden, namentlich im Silur und Devon, durch zahlreiche Formen vertretenen Gruppe existirt gegenwärtig nur noch eine einzige lebende Gattung, Limulus, mit fünf Arten, mit dem Familiennamen Xiphosura, d. h. „Schwertschwänze“. Schon durch ihre bedeutende Größe (zuweilen nahezu 1 Mt.) auffallend, sind diese Geschöpfe noch merkwürdiger durch Eigenthümlichkeiten des äußern und innern Baues, welche auf eine unzweifelhafte Verwandtschaft mit den Spinnenthieren, namentlich den Skorpionen, hinweisen. Statt der zwei vor dem Munde stehenden Fühlerpaare der übrigen Kruster findet sich hier nur ein einziges Paar von Anhängen, welches außerdem ähnlich wie bei den Spinnen nicht fühlerartig, sondern in Form eines Scherenfußes entwickelt ist.

Der von oben nach unten plattgedrückte Leib eines Limulus zerfällt in drei Abschnitte. Voran kommt die große, mit einem gewölbten, nach allen Richtungen hin flügelartig verbreiterten, aus zähem Chitin bestehenden Schild bedeckte Kopfbrust. Auf der Oberfläche des durch Längseindrücke in fünf Felder getheilten Schildes stehen seitlich zwei große, zusammengesetzte Augen und mehr nach der Mitte zu noch zwei kleinere Nebenaugen. Auf der Unterseite befinden sich sechs Paare von gegliederten, meist mit einer Schere endenden Beinen; das vorderste, die sog. Kieferfühler, entspricht durch seine Lage vor dem Munde den Antennen der echten Kruster, die fünf hintern Beinpaare wirken mit ihrem nach innen gezähnten Grundglied als Kauwerkzeuge, der übrige Theil dient zum Kriechen und Greifen. Auf die Kopfbrust folgt, gegen diese beweglich, ein breiter, gleichfalls von einem Schild bedeckter Hinterleib; an seiner Unterseite trägt er fünf Paare von kurzen, zweispaltigen, blattartigen Schwimmfüßen, von denen jeder an seiner Außenseite eine große, blätterige, einem Buch gleichende Kieme besitzt. Diese Schwimmfüße werden fast ganz von einer großen Platte bedeckt, welche aus zwei in der Mitte verwachsenen Theilen besteht und am Ende der Kopfbrust eingelenkt ist; den letzten Körperabschnitt bildet ein langer, am Hinterleib gelenkender und meistens mit Dornen besetzter Schwanzstachel. Die innere Organisation des Limulus ist nicht minder vollkommen als die der höchsten Glieder des Krebsstammes, namentlich hat das Nerven- und Gefäßsystem einen sehr complicirten Bau; die Geschlechts-

organe münden an der Basis der Kiemendeckelplatten und zwar unter derselben. Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen dadurch, daß die ersten Fußpaare der Kopfbrust statt der Scheren einfach Klauen tragen.

Die Lebensweise der Schwertschwänze, wie man sie in unsern großen Schauaquarien beobachten kann, bietet wenig Interesse. Die Thiere kriechen, durch ihr Schild geschützt, langsam dahin, nur mit den Spitzen der Füße den Boden berührend, und suchen am Grunde nach allerlei thierischer Nahrung, welche sie mit ihren Scheren ergreifen und zum Munde führen. Sehr häufig sieht man sie unbeweglich, halb im Sande vergraben, selten schwimmen sie frei oder klettern mit ungeschickten Bewegungen an Felsen empor, fallen aber meistens dabei auf den Rücken und arbeiten dann oft stundenlang in possirlicher Weise mit dem Schwanzstachel und den Füßen, um sich herumzudrehen (s. Abb.). In ihrem



Amerikanische Schwertschwänze (Limulus polyphemus Linné) im Aquarium.

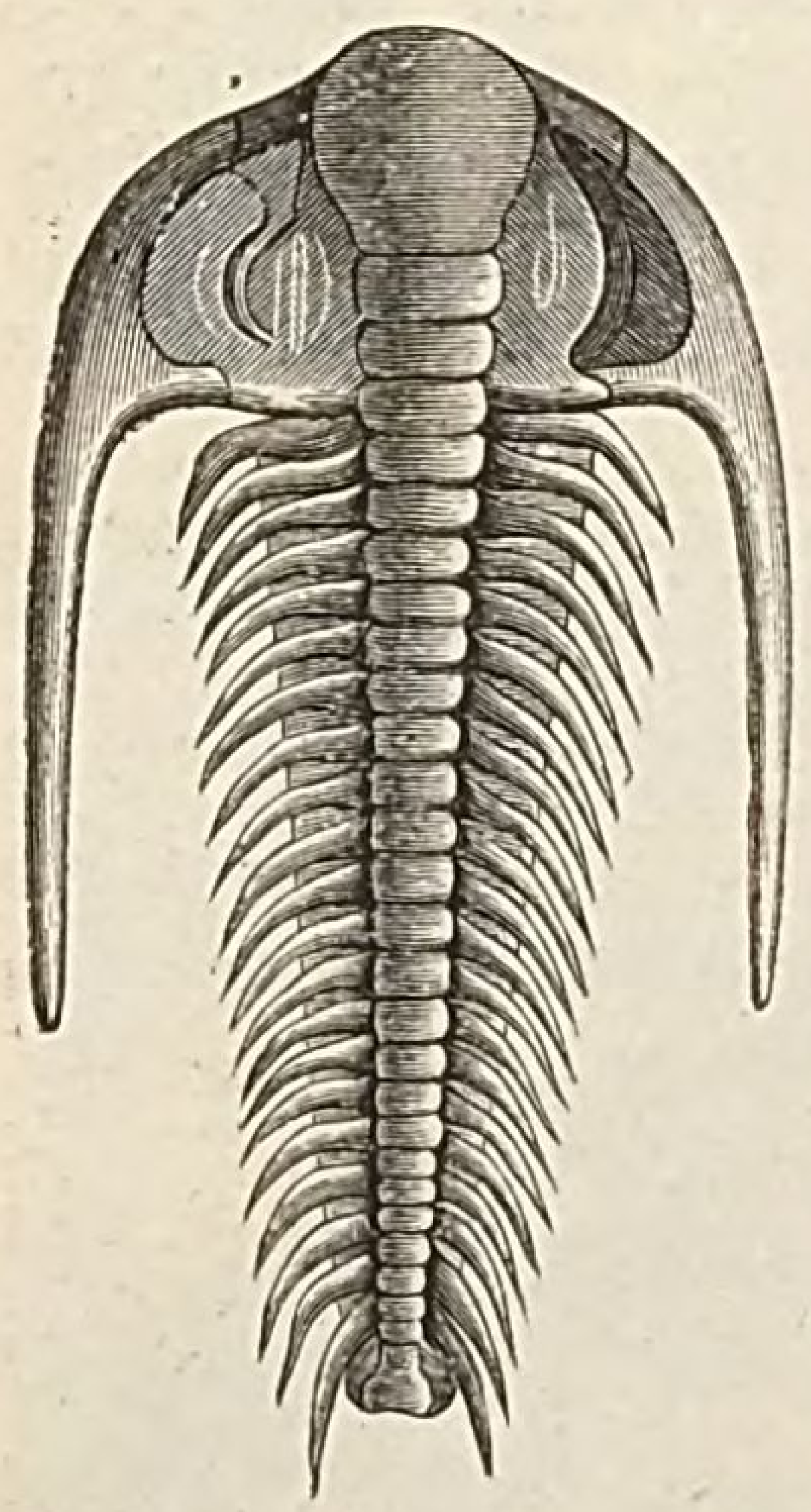
Freileben halten sie sich vorzugsweise im flachen Küstenwasser auf, sollen aber nach den Berichten verschiedener Reisenden häufig auf den Strand kommen und oft lange außer Wasser bleiben. Bei der Fortbewegung auf dem Ufersande leistet der Stachel gute Dienste. Die Begattung und die Ablage der Eier geschieht stets am Lande, zur Nachtzeit; die Eier werden in Gruben in den Sand gelegt. Nach ein bis zwei Monaten schlüpfen die jungen, 3—4 Mmt. langen Schwertschwänze aus, sie haben noch keinen Schwanzstachel und gleichen von oben gesehen auffallend einem Trilobiten, erreichen aber bald die Gestalt der Aeltern.

1. Limulus polyphemus Linné. **Amerikanischer Schwertschwanz.** 40—50 Ctm. lang (mit Schwanzstachel). Hinterleibsschild am Ende mit zwei großen, breiten, dreieckigen Zacken; braun. — Heimat: Ostküste Nordamerikas von Neuschottland bis Florida, Antillen.

2. **Limulus moluccanus** Latreille. **Molukkenkrebs.** 30—40 Ctm. lang. Zacken des Hinterleibsschildes alle klein und gleich groß. — Heimat: Malaiischer Archipel.

Vorweltliche Crustaceen.

Nach der Ansicht vieler Naturforscher müßten alle Crustaceen von kleinen, dem Nauplius ähnlichen Geschöpfen abstammen. Die Paläontologie kennt solche Thiere nicht, trotzdem können sie existirt haben, sind aber wegen ihrer zarten Beschaffenheit nicht im fossilen Zustande erhalten worden; hat man doch auch Copepoden und Daphnien bisjetzt nirgends fossil entdeckt, obwol sie sicher schon lange auf der Erde gelebt haben. Dagegen ist es durch unzweifelhafte Thatsachen erhärtet, daß die Phyllopoden und Gigantostraken zu den ältesten Krebsformen der Erde gehören. Erstere sind namentlich wegen der unbestimmten Gliederung des Körpers entschieden niedere Wesen, und so bethätigt sich auch in der geschichtlichen Entwickelung des Krebsstammes das Gesetz, daß alle höhern Wesen aus niedern hervorgegangen sind.



Paradoxides bohemicus aus dem Silur.

Die ältesten Krebse der Erde sind die Trilobiten (d. h. Dreilappige). Diese interessanten, schon relativ hoch organisirten Thiere treten bereits im untern Silur auf, ganz plötzlich und gleich in einer staunenswerthen Zahl und Mannichfaltigkeit. Ebenso schnell aber verschwinden sie wieder aus der Schöpfung; im mittlern Silur den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreichend, nehmen sie schon im obern Silur ab, noch mehr im Devon und finden sich in der Steinkohle nur noch vereinzelt. Barrande, ihr bester Kenner, unterscheidet 20 Familien mit 75 Gattungen und etwa 1800 Arten. Leider ist uns nur die Oberseite der Trilobiten erhalten, die Unterseite ist nur bei wenigen Exemplaren und auch bei ihnen nur unvollkommen bekannt. Charakteristisch ist die doppelte Dreitheilung des Körpers. Der Länge nach zerfällt der von oben plattgedrückte Leib in einen vordern Kopftheil, einen hintern Schwanztheil (pygidium), beide ungegliedert, aber deutlich aus verwachsenen Segmenten bestehend, und einen mittlern, aus beweglich verbundenen Körperringen (2—22, je nach der Gattung) zusammengesetzten Abschnitt. Jeder dieser Abschnitte ist wiederum der Quere nach dreitheilig, der mittlere Theil (am Kopf glabella, am Rumpf rhachis genannt) springt nach oben vor, zu seinen Seiten liegen die sog. Pleurae, welche sehr häufig, namentlich am Kopf, in Hörner und Stacheln der verschiedensten Gestalt ausgezogen sind. Auf den Pleuren des Kopfes liegen die hochentwickelten, aus wenigen oder zahlreichen (bis 15000) Facetten zusammengesetzten Augen, innen von ihnen läuft jederseits eine Naht, welche jeden Seitentheil des Kopfes in zwei Stücke theilt. Die Schildränder sind nach unten umgeschlagen, namentlich vorn am Kopf, an dessen Unterseite sich eine offenbar den Mund bedeckende Platte, eine Art Oberlippe (hypostoma genannt), beweglich anschließt. Wie die Gliedmaßen der Trilobiten beschaffen waren, ist bisjetzt mit Sicherheit nicht zu bestimmen, doch ist es wahrscheinlich, daß die Beine cylindrisch, etwa denen der Asseln ähnlich waren, nicht, wie man früher annahm, blattförmig und zart wie bei den Phyllopoden. Nach Walcott's neuen Untersuchungen waren die Beine zweispaltig und die äußern Aeste trugen Kiemen. Die große Mehrzahl der Trilobiten hatte das Vermögen, sich zusammenzukugeln, sodaß Kopf und Schwanzschild sich berührten, man findet sie oft in diesem Zustande. Die Zahl, in welcher sie in manchen Schichten dicht gehäuft zusammenliegen, ist kaum geringer als die, welche bei den jetztlebenden Phyllopoden unser Staunen erregt; sie müssen also in den Meeren der Urzeit eine sehr wichtige Rolle gespielt haben. Gleich häufig an seichten und tiefen Stellen tummelten sie sich in dichten Schwärmen, ihre Nahrung und ihre Existenzbedingungen sind uns aber



Calymene Blumenbachii aus dem Silur (zusammengerollt).

gänzlich unbekannt. Die wichtigsten Gattungen der Trilobiten sind: Dalmanites, Asaphus, Lichas, Illaenus, Bronteus, Agnostus, Calymene, Phacops, Paradoxides u. a. — Unter den jetztlebenden Krustern stehen ihnen offenbar die Schwertschwänze am nächsten; manche Gattungen mit wenigen beweglichen Mittelsegmenten, wie Agnostus, der nur zwei besitzt, lassen vermuthen, daß der vordere Abschnitt des Limulus dem Kopf, der hintere dem Schwanzschild oder Pygidium der Trilobiten entspricht, während die mittlern Segmente beim Limulus ausgefallen sind. Interessanterweise zeigt der Limulus vor dem Ausschlüpfen der Quere nach eine ähnliche Dreitheilung wie die Trilobiten; letztere gewinnen durch diese Aehnlichkeit ein erhöhtes Interesse. Im Silur und Devon sind nämlich riesige, bis über 1 Mt. lange, krebsartige Thiere (Eurypterus und Pterygotus) gefunden, welche neuere Forscher fast einstimmig mit Limulus in die Ordnung der Gigantostraca vereinigen und welche in ihrer Organisation Anklänge an die Trilobiten und andererseits an die Skorpione zeigen, sodaß die Vermuthung nahe liegt, daß schon in den ältesten Formationen die Trennung zwischen luft- und wasserbewohnenden Gliederthieren stattgefunden hat. Endlich zeigen die Trilobiten auch manche Aehnlichkeit mit den Phyllopoden (s. Abb. von Apus, S. 383); letztere sind im Silur und Devon schon sehr häufig und waren damals unstreitig zahlreicher als jetzt. Die Muschelkrebse (Ostracoden) sind, übereinstimmend mit ihrer den Phyllopoden nahestehenden Organisation, eine sehr alte Krebsordnung. Vom Silur bis zum Tertiär treten sie in großer Mannichfaltigkeit, bedeutender Größe (einzelne Schalen bis 9 Ctm. lang) und oft in so ungeheuerer Menge auf, daß manche Schichten (z. B. der sog. Cypridinenschiefer) fast nur aus ihren Schalen bestehen.

Von den höhern Krebsen erscheinen merkwürdigerweise die Asseln und Flohkrebse am spätesten, erst in der Kreide und im Tertiär; es ist möglich, daß dies mit dem Mangel frei lebender Larvenstadien bei diesen Ordnungen zusammenhängt, denn Brutpflege scheint eine Lebensgewohnheit zu sein, welche in den frühern Erdperioden nur selten vorkam und als Zeichen eines höhern organischen Lebens auf der Erde gelten kann. Die zehnfüßigen Krebse, welche wahrscheinlich von den Schizopoden und diese wieder von Phyllopoden abstammen, kommen einzeln schon in der Steinkohle vor.

Eßbare Krebse.

Fang und Verwendung des Flußkrebses ist schon oben (S. 334) beschrieben worden; ihm zunächst an nationalökonomischer Bedeutung steht

Der Hummer, welcher an den Küsten der gemäßigten Zone von Europa und Nordostamerika den Gegenstand eines sehr wichtigen und einträglichen Fanges bildet; derselbe ist jedoch nur an felsigen Küsten lohnend, entsprechend der Lebensweise des Hummers. Fast überall benutzt man reusenartige Körbe von verschiedener Gestalt, mit nach innen sich verengender Oeffnung, welche mit todten Fischen geködert und in Tiefen von 6—100 Mt. versenkt werden. Den bedeutendsten Ertrag liefert in Europa der Fang an der Ostküste Schottlands, welcher jährlich einen Werth von etwa 6 Mill. Mark repräsentirt, ferner an der Südküste Englands und an der Süd- und Südwestküste Norwegens; an letzterer Stelle werden etwa 1 Mill. Stück jährlich gefangen im Werthe von 3—400000 Mark. Bei Helgoland erbeutet man jährlich etwa 20—30000 Stück. Ueberall wird eine strenge Schonzeit eingehalten, meistens von Juni bis October, wenn die Jungen sich aus den Eiern entwickeln. In schwimmenden Kästen mit durchbohrten Wänden hält man die Hummer lange lebend, indem man sie mit Fischresten füttert und durch Zusammenbinden der Scheren das wechselseitige Verstümmeln der Thiere verhindert. Nicht minder geschätzt als der Hummer sind seine Verwandten, die Langusten (Palinurus) und Nephrops norwegicus. Der Hummerfang hat noch eine ganz besondere Wichtigkeit dadurch, daß er weniger Auslagen und Arbeitskraft erfordert als der Fischfang und somit armen, schwachen und alten Leuten als Erwerbsquelle dient. Dies gilt in noch viel höherm Grade vom Fange der

Krabben, von denen in erster Linie die gemeine Krabbe (Carcinus maenas) zu nennen ist. Fast an allen Küsten Europas ist sie eine beliebte Volksspeise, namentlich aber in Italien, wo sie jährlich zu Millionen gefangen und verzehrt wird. Das Männchen heißt in Venedig granzo, das Weibchen masanetta; am meisten gesucht sind die moleccha, d. h. die eben gehäuteten, noch weichschaligen Thiere, in Oel gebraten ein Lieblingsgericht der Venetianer. Der große Taschenkrebs (Cancer pagurus) wird besonders in England geschätzt, man fängt ihn in großer Menge auf sandigem Boden in korbartigen

Reusen. Von andern Gattungen und Arten sind als beliebte Speise hervorzuheben: Maja squinado, häufig auf den italienischen Märkten, die Landkrabben Westindiens, eine fast tägliche Nahrung der Küstenindianer, der gewaltige Inselkrebs Japans (Inachus Kämpferi) und der an Cocosnüssen sich mästende Birgus latro.

Garneelen aller Art und an allen Orten sind dem Menschen als Speise kaum weniger wichtig als ihre größern Verwandten. In Europa sind es vornehmlich drei Arten, welche in ungeheuerer Menge gefangen werden und auf den Markt kommen, nämlich Nika edulis im Mittelmeer, Crangon vulgaris und Palaemon serratus oder squilla im Norden. Man fängt sie an den Küsten der Nord- und Ostsee entweder wie im deutschen Wattenmeer, wo namentlich Crangon erbeutet wird, in reusenartigen Körben, welche mit der Oeffnung dem Ebbestrom entgegenstehen, oder wie in England mit großen, von Pferden gezogenen oder von Männern geschobenen Hamen auf den flachen, mit Seegras oder Tang bewachsenen, sandigen Gründen der Küste. Erstere Fangweise im Wattenmeer liefert an den niederländischen und deutschen Küsten so fabelhafte Mengen, daß nur ein kleiner Theil an Ort und Stelle verzehrt oder in gekochtem Zustande dem Binnenlande zugeführt werden kann, die größte Masse wird in eigenen Fabriken, z. B. im Oldenburgischen, zu Dünger, dem Granat-Guano, verarbeitet. In der Ostsee, namentlich in Holstein und Mecklenburg, wird vorzugsweise die sog. Krabbe (Palaemon squilla) gefangen, welche beim Kochen roth wird. In San-Francisco am Stillen Ocean bilden Garneelen eine Hauptnahrung der chinesischen Arbeiter; der Werth des Fanges wird monatlich auf 10000 Doll. veranschlagt. Der Heuschreckenkrebs (Squilla mantis) ist eine sehr beliebte, gekocht auf den Markt kommende Speise in Italien.

Dritter Kreis des Thierreichs.

Würmer (Vermes).

Mit der Gruppe der Würmer betreten wir zuerst die Welt der im eigentlichen Sinne niedern Thiere. Wirbelthiere und Gliederfüßer sind höhere Geschöpfe durch die deutliche Gliederung ihres Leibes in mehrere nach Bau und Leistung ungleichwerthige Abschnitte und namentlich durch den Besitz eines gegliederten, von quer gestreiften Muskeln bewegten Skelets. Bei ihnen erreichen Bewegungs- und Empfindungsfähigkeit den höchsten Grad; dort, bei dem größern Wirbelthier, durch ein inneres Skelet und äußere Lage der Muskeln, hier, bei den kleinern, schutzbedürftigen Gliederfüßern, durch ein äußeres Hautskelet und innere Muskeln. Bei den übrigen Thierkreisen werden diese Attribute eines vollkommenern Lebens von Stufe zu Stufe undeutlicher; will man aber eine Vorstellung davon gewinnen, wie dieselben sich allmählich aus unvollkommenern Formen entwickelt haben, so muß man den Kreis der Würmer studiren. Unterliegt es doch kaum noch einem Zweifel, daß aus ihm jene beiden höchsten Gruppen der Wirbelthiere und Gliederfüßer und wahrscheinlich auch diejenige der Mollusken im Laufe der Erdgeschichte ihren Ursprung genommen haben.

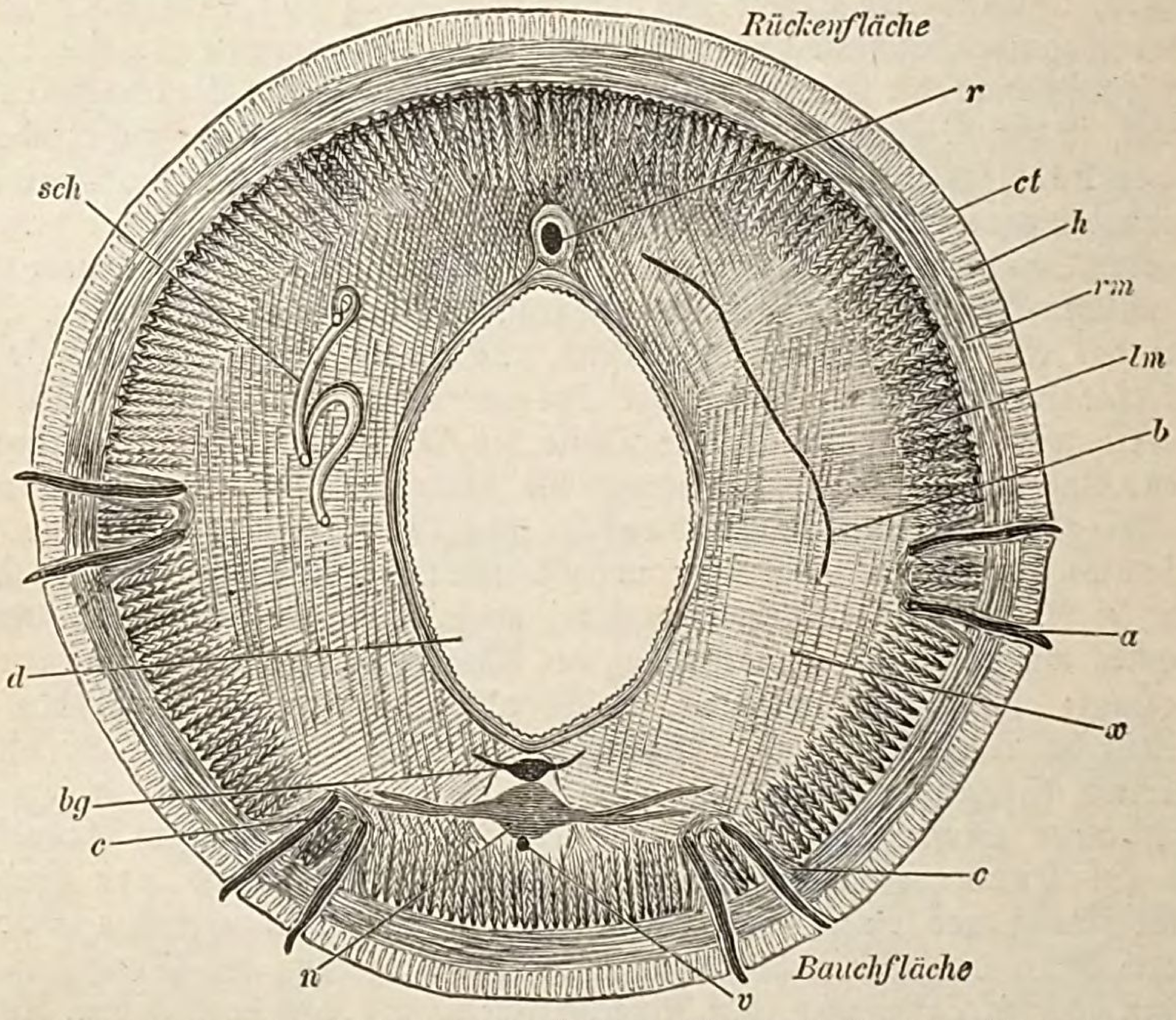
Was sind Würmer? Diese Frage, allgemein gestellt, ist schwer zu beantworten. Wenn der Satz wahr ist, daß Thiergruppen sich um so schwieriger abgrenzen lassen, je niedriger sie stehen, so gilt das ganz besonders hier. Die verschiedenartigsten Wesen finden wir nebeneinander, solche mit complicirtem innern und äußern Bau, wie die Ringelwürmer, welche den Gliederfüßern sehr nahe stehen, und andere, wie die darmlosen Bandwürmer oder gar die Strudelwürmer, von denen manche so einfach organisirt sind, daß man versucht wird,

sie mit Infusorien zu vergleichen. Die mit muschelartigen Schalen bedeckten Armfüßer scheinen Weichthiere zu sein und die festsitzenden, coloniebildenden Moosthiere könnten für Polypen gehalten werden. Nur ein sehr genaues, schwieriges Studium der vergleichenden Anatomie, namentlich aber der Entwickelungsgeschichte, hat uns belehrt, daß alle diese Wesen in einem verwandtschaftlichen Zusammenhang stehen.

Alle Würmer sind seitlich-symmetrische Thiere, an denen stets ein deutliches Kopf- oder Mundende (sog. oraler Pol) und mit wenigen Ausnahmen auch ein Unterschied zwischen Bauch und Rücken zu erkennen ist. Stets fehlen gegliederte, zur Ortsbewegung dienende Anhänge an den Seiten des Körpers, während eine äußere und innere Gliederung des Rumpfes in hintereinanderliegende Segmente nicht selten vorkommt. Bewegungsorgane sind die mit einer Chitinschicht oder Cuticula überzogene Haut, welche die Stelle eines Skelets vertritt, in der Regel aber nur wenig erhärtet ist, und der unter ihr liegende sog. Hautmuskelschlauch (s. Abb. S. 390). Dieser besteht in der Regel aus einer äußern, den ganzen Leib umkleidenden Schicht von Ringfasern und einer darunterliegenden Schicht von Längsfasern; erstere verdünnt durch ihre Zusammenziehung den weichen Leib und verlängert ihn dadurch, letztere verkürzt ihn wieder. Wird dabei das eine Ende des Leibes befestigt, z. B. durch einen Saugnapf, so entsteht eine Fortbewegung nach Art der Spannerraupen, wie beim Blutegel, oder der Leib wird, indem nur einzelne Theile des Muskelschlauchs in Wirksamkeit treten, hin- und hergebogen und bewegt sich schlängelnd vorwärts. So ersetzt die Biegsamkeit und Dehnbarkeit des Rumpfes den Mangel der Gliedmaßen, wenn auch sehr unvollkommen. Bei einigen niedern Würmern, z. B. den Strudelwürmern, und bei allen frei schwimmenden Wurmlarven begegnen wir zuerst der Fortbewegung des Körpers durch Flimmerhaare auf der Haut; eine Eigenthümlichkeit, welche mit Ausnahme der Larve des Amphioxus bei Wirbelthieren und Gliederfüßern niemals vorkommt, in der niedern Thierwelt dagegen so häufig ist. Die innere Organisation steht auf sehr verschiedenen Stufen der Ausbildung, doch ist mit sehr wenigen Ausnahmen stets ein Darm vorhanden mit einer bauchwärts und meist vorn gelegenen Mundöffnung und einem meist rückenseitig und am entgegengesetzten Ende liegenden After, der aber nicht selten fehlt. Die Umgebung des Mundes ist nur bei den höchsten Ordnungen, den Ringelwürmern, als Kopf deutlich vom Rumpfe abgesetzt; die Athmung erfolgt in der Regel durch die Haut, seltener durch kiemenartige Anhänge derselben, wie bei den Röhrenwürmern, in letztern Fällen ist das Blutgefäßsystem sehr complicirt gebaut. Sehr weit verbreitet und für den Kreis der Würmer höchst bezeichnend sind die sog. Excretionsorgane, welche die Functionen einer Niere und eines Wassergefäßes vereinigen. Es sind paarige und bei den Würmern mit innerer Gliederung in mehrern Segmenten sich wiederholende (daher „Segmentalorgane" genannt), meist mehrmals gewundene Schläuche, welche mit einer innern trichterförmigen Oeffnung frei in der Leibeshöhle beginnen und in der Leibeswand nach außen münden; ihr innerer Kanal ist in der Regel mit Flimmerhaaren ausgekleidet. Der vergleichenden Anatomie und der Entwickelungsgeschichte verdanken wir neuerdings den Nachweis, daß die Nieren der Wirbelthiere aus einer Vereinigung ganz ähnlicher Segmentalorgane hervorgehen; ein Zeugniß von der ursprünglichen Wurmnatur dieser Geschöpfe. Ein Nervensystem fehlt nirgends, namentlich findet sich immer ein dem Gehirn höherer Thiere vergleichbarer Nervenknoten ober-

halb des Schlundes und bei den innerlich gegliederten Formen auch ein Schlundring und eine Bauchganglienkette wie bei den Gliederfüßern (s. Abb. S. 400). Auch **Sinnesorgane** sind in mannichfaltiger Gestalt vorhanden, wenn auch meistens unvollkommen entwickelt, doch ist es ein bezeichnender Unterschied des Wurmkreises von dem der Gliederfüßer, daß **Augen**, selbst wenn sie in hoher Ausbildung vorkommen, niemals die für die letztern so charakteristische Zusammensetzung aus kleinern Einzelaugen zeigen.

Die **Fortpflanzung und Lebensweise der Würmer** läßt sich im allgemeinen noch weniger schildern als ihr Bau und ihre Entwickelung. Abgesehen von mikroskopisch kleinen Wesen, wie Infusorien u. a., sind die



Vergrößerter Querschnitt durch den hintern Körpertheil eines Regenwurms.
ct Cuticula, h Unterhaut, rm Ringsmuskel=, lm Längsmuskelschicht, x Scheidewand zwischen zwei hintereinanderliegenden Abschnitten der Leibeshöhle, a Borsten, c Muskel, welche die Borsten bewegen, sch durchschnittenes Segmentalorgan, b durchschnittenes Blutgefäß, n Querschnitt des centralen Nervensystems, r Rückenader, bg und v Bauchadern, d Darm.

Würmer diejenigen Thiere, deren Leben und Wirkungsweise sich unsern Blicken am meisten entziehen, sodaß sich die Kenntniß des Laien auf nicht viel mehr als den Regenwurm, den Blutegel und etwa den Bandwurm erstreckt. In keinem andern Thierkreise führen so viele Arten ein verstecktes Leben in der Erde, im Schlamm der Gewässer oder parasitisch im Innern anderer Thiere wie bei den Würmern. Darum ist aber ihre Rückwirkung auf die übrige Welt, ihre Stellung im Wechselleben der Natur nicht minder bedeutungsvoll als die anderer Thiergruppen, wie uns Darwin jüngst am Regenwurm so schön gezeigt hat. Für den Menschen- und Thierarzt, für den Landwirth und Fischer sind viele Wurmarten wichtige Thiere, in der Regel freilich mehr als Feinde denn als Freunde.

Erste Klasse: Annelides, Gliederwürmer.

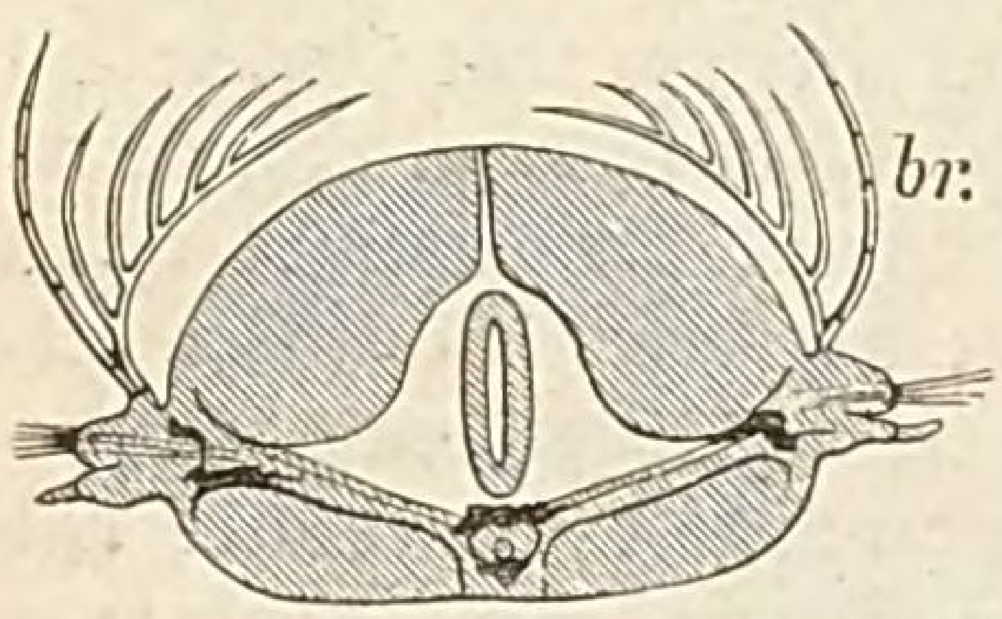
Regenwurm und Blutegel sind die allbekannten Vertreter der Glieder- oder Ringelwürmer, der höchst organisirten Gruppe des Wurmkreises. Wir würden diese interessante Thierklasse aber nur unvollkommen kennen lernen, wollten wir unsere Bekanntschaft mit ihr auf jene beiden Arten allein beschränken und nicht auf die zahlreichen, durch Schönheit der Formen und Pracht der Farben gleich ausgezeichneten Ringelwürmer des Meeres ausdehnen. Ihr Studium vor allem enthüllt uns die wichtige Thatsache, daß die Anneliden in ihrem Körperbau Eigenthümlichkeiten sowol der Wirbelthiere wie der Gliederfüßer vereinigen oder, besser gesagt, angedeutet zeigen. Der meist langgestreckte Leib besitzt zwischen Körperwand und Darm fast immer eine deutliche Leibeshöhle und ist stets innerlich und meistens auch äußerlich in Ringe oder Segmente gegliedert, derart, daß diese Gliederung in Folgestücke oder Metameren sich sogar auf den Darmkanal, die Segmentalorgane, das Kreislaufsorgan und das Nervensystem ausdehnt. Hierdurch entsteht eine überraschende Aehnlichkeit mit manchen Gliederfüßern, z. B. den Tausendfüßern oder Myriopoden. Wie bei ihnen sind auch bei den Ringelwürmern die Segmente zahlreich und fast völlig gleichartig bis auf das vordere, mehr oder weniger gesonderte und aus zwei Segmenten, dem Kopf- oder Stirnlappen und dem Mundsegment, bestehende Kopfende. Das Nervensystem gleicht mit dem Gehirn, dem Schlundring und der Bauchganglienkette völlig dem der Gliederfüßer, von denen sich die Ringelwürmer durchgreifend nur durch das Fehlen der gegliederten Anhänge unterscheiden. Statt ihrer besitzt entweder die Haut gar keine Anhänge oder zahlreiche, an jedem Segment sich wiederholende, ungegliederte Auswüchse der Leibeswand an beiden Körperseiten von der mannichfaltigsten Gestalt, welche, durch Muskeln beweglich und mit hervorragenden Chitinborsten aller Art versehen, die Stelle der Gliedmaßen vertreten und sowol als Kriech- wie Schwimmwerkzeuge dienen. An die Wirbelthiere erinnert das meist sehr vollkommen entwickelte Blutgefäßsystem, dessen Haupttheile, ein Rücken- und ein Bauchgefäß (s. Abb. S. 390 und 400), durch zahlreiche, ringförmig verlaufende Stämme verbunden sind. Oft kommen noch zwei seitliche Längsgefäße hinzu und stets sind gewisse Adern, dem Herzen der Wirbelthiere gleich, zusammenziehbar, ja nicht selten besonders erweitert. Haargefäße bilden die letzten Ausläufer der Adern und nicht selten strömt das in der Regel rothgefärbte Blut in völlig geschlossenen Bahnen. Auch der Bau der Excretions- oder Segmentalorgane, welche in verschiedenen Segmenten frei in die Leibeshöhle hineinmünden und sich in einer sog. Seitenlinie nach außen öffnen, weisen, wie schon gesagt, auf die Wirbelthiere hin. Fügen wir endlich hinzu, daß man bei einigen meerbewohnenden Anneliden (Syllis und Hesione) schwimmblasenähnliche Anhänge des Darms entdeckt hat, welche als Sauerstoffreservoirs zu dienen scheinen, so wird diese Aehnlichkeit zweier äußerlich so verschiedener Thiergruppen noch größer. Nach Bau und Lebensweise zerfallen die Ringelwürmer in zwei Gruppen, Borstenwürmer und Blutegel.

Erste Ordnung: Chaetopodes, Borstenwürmer.

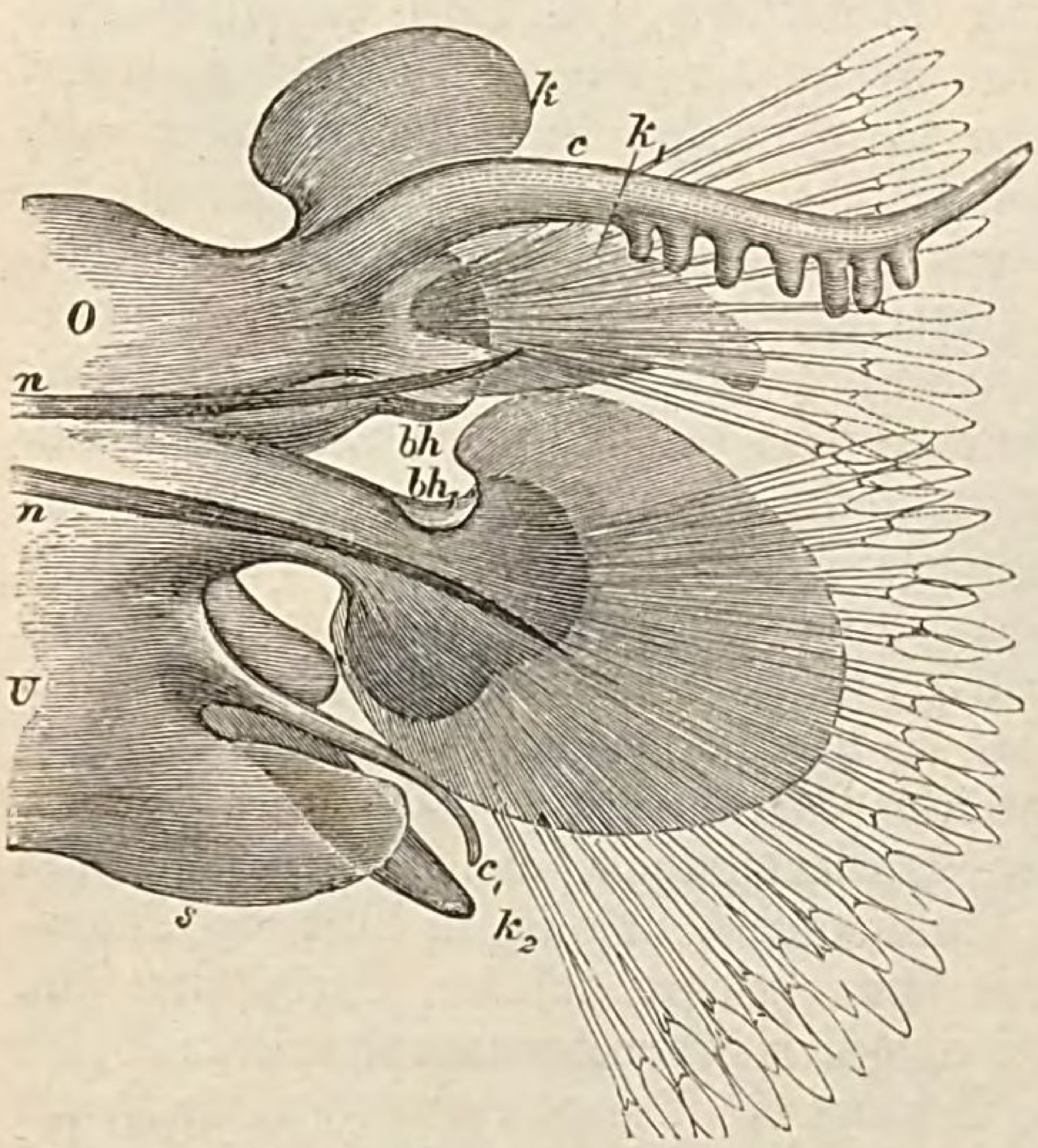
Ordnungscharakter. Ringelwürmer mit scharf ausgeprägter, innerer und äußerer Segmentirung, mit zweilappigem, oft scharf abgesetztem, meist Fühler

tragendem Kopfabschnitt, endständigem After, oft geschlossenem Gefäßsystem und reihenweise gelagerten Gruppen von beweglichen Chitinborsten, welche in der Regel auf gliedmaßenähnlichen Stummeln, sog. Parapodien, aufsitzen.

Die Borstenwürmer, namentlich die im Meer wohnenden, zeigen uns die höchste Organisation, welche der Wurmtypus hervorzubringen vermochte. In Uebereinstimmung mit dem verhältnißmäßig verwickelten Bau ihrer innern Organe bekunden sie oft Lebensäußerungen, welche entschieden an die höhern Thiere erinnern; sei es, daß sie als schnell bewegliche, geschickt schwimmende und mit gut entwickelten Sinnen versehene Räuber im Meer umherstreifen und ihren biegsamen, schlanken Leib in die verborgensten Spalten und Verstecke zu schieben wissen, um Thiere jeder Art anzugreifen, wie die eleganten Nereïden thun, sei es, daß sie in Röhren, welche durch Abscheidung von Hautdrüsen gebildet wurden, festgeheftet lange, fühlerartige Fangfäden herausstrecken oder sich, wie die Terebellen, mit Hülfe solcher Fäden und einer schleimigen Absonderung kunstvolle Gehäuse aus Sandkörnchen, Muschelstückchen oder feinen Schlammtheilchen erbauen. Alle diese Fähigkeiten verdanken die Borstenwürmer hauptsächlich dem Besitz ihrer seitlich an den Leibesringen sitzenden Fußstummel oder Parapodien. Jeder dieser ungegliederten, muskulösen Auswüchse besteht in der Regel aus zwei Hauptästen, einem obern, dem sog. Notopodium (Rückenfuß), und einem untern, dem Neuropodium (Nervenfuß), von denen jeder wiederum aufs verschiedenste gelappt sein kann. Einige dieser Lappen oder Cirren sind blattförmig, als Ruder dienend, andere cylindrisch, zum Kriechen, andere fadenartig und nicht selten geringelt, zum Tasten (sog. Fühlercirren), immer aber finden sich an allen oder einigen eingesenkte, bewegliche Borsten der allerverschiedensten Gestalt. Dolche, Messer, Lanzen, Sägen, Haken, Haare, Pfeile, Sicheln, Platten sind nothdürftige Bezeichnungen für einige Formen aus dieser unerschöpflichen Mannichfaltigkeit und geben uns vielleicht eine Vorstellung davon, zu welchen verschiedenartigen Zwecken dieselben brauchbar sein mögen. Nicht selten sind diese Borsten sogar gegliedert, d. h. aus zwei gegen=



Schematischer Querschnit durch den Leib eines Borstenwurms (Eunice) mit den zweiästigen Fußstummeln.
br. Kiemenanhang des Notopodiums.

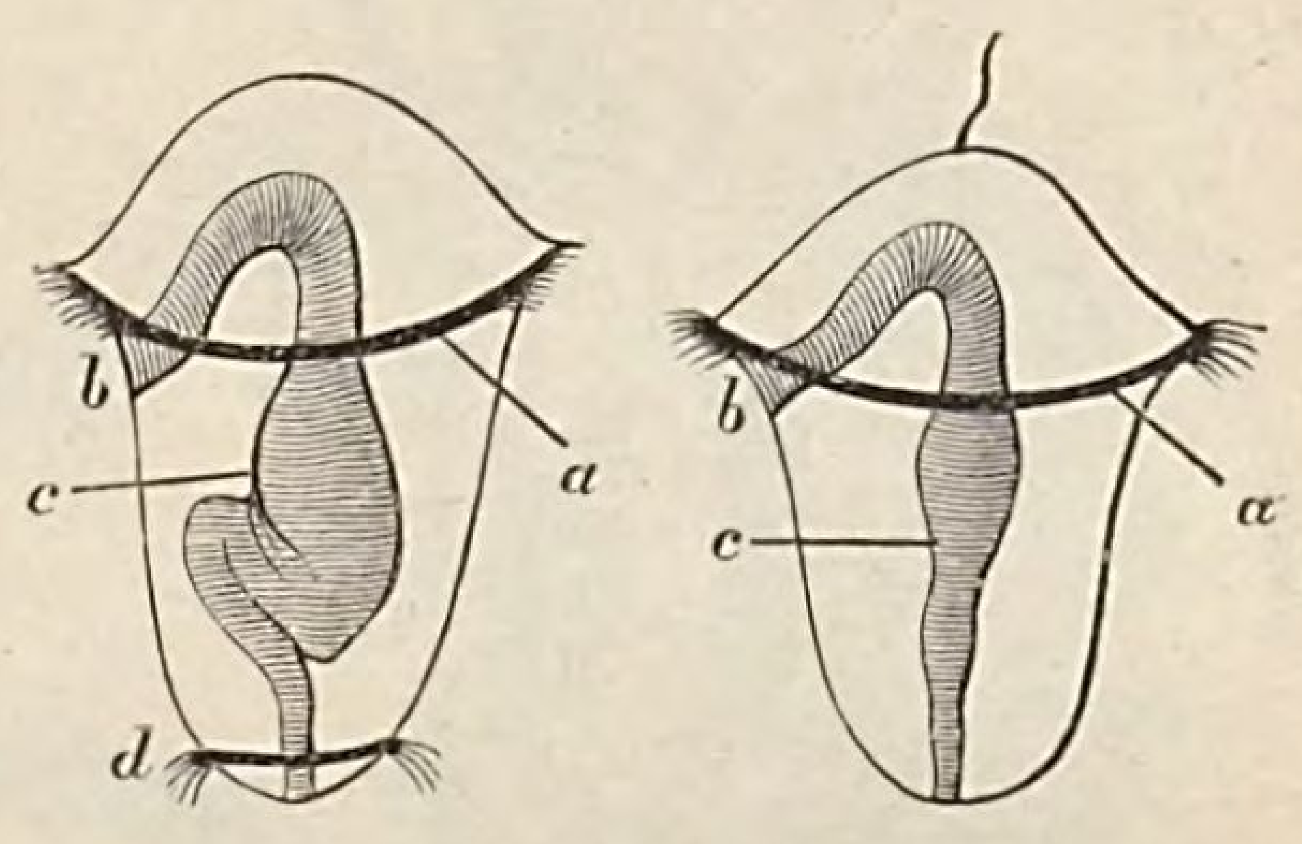


Fußstummel von Heteronereïs (nach Quatrefages).
O Notopodium, U Neuropodium, c und c_1 Fühlercirren, k und k_1 Ruderblätter des Notopodiums, k_2 Ruderblatt des Neuropodiums, bh und bh_1 borstentragende Höcker, s schuppenartiger Anhang, n Nadelborsten.

einander beweglichen Stücken zusammengesetzt. Die meisten und höchst organisirten Borstenwürmer leben im Meer, vorzugsweise am Grunde desselben oder im Gewirr von Thieren und Pflanzen, sie zeigen Parapodien und Borsten in vollkommenster Entwickelung (Polychaetae). Eine weit geringere Zahl lebt im süßen Wasser oder in feuchter Erde, wie unser Regenwurm, bei ihnen (Oligochaetae) fehlen die Fußstummel ebenso wie die Fühler und die Kiemen ganz und die Borsten sitzen in geringer Zahl in flachen Gruben der Haut (s. Abb. S. 390). Die Oligochaeten unterscheiden sich auch noch dadurch auffallend von den Polychaeten, daß sie Zwitter sind und sich ohne Metamorphose entwickeln, während letztere, getrennten Geschlechts, ein frei schwimmendes Larvenstadium durchmachen.

Die Fortpflanzung der Borstenwürmer ist in der Regel eine geschlechtliche. Bei den meerbewohnenden Polychaeten entstehen Samen und Eier an der innern Leibeswand, fallen in die Leibeshöhle hinein und gelangen durch die Segmentalorgane nach außen, während bei den Oligochaeten besondere, complicirt gebaute Hoden und Eierstöcke vorhanden sind. Nur ausnahmsweise entwickeln sich die Eier im Innern des mütterlichen Körpers oder außen an demselben in besondern Bruttaschen, meistens werden sie abgelegt.

Die Entwickelung der marinen Borstenwürmer ist von besonderm Interesse. Aus dem Ei entsteht in allen Fällen eine mit Hülfe von Wimpern frei umherschwimmende Larve, welche aus zwei Hauptabschnitten besteht, einem vor dem Munde liegenden, sog. präoralen Lappen, der ganz vorn meist einen Nervenknoten und kleine Wimperbüschel oder Geiseln trägt, und einem hintern Theil, welcher den größten Theil des sehr einfachen, gekrümmten und endständig mit dem After mündenden Darms enthält. In der Umgebung des Darms befindet sich eine in der Regel von Muskelfäden durchsetzte Leibeshöhle. Die bewegenden Wimpern sind selten gleichmäßig über die ganze Haut vertheilt, vielmehr zu Schnüren angeordnet, von denen meist zwei, eine vor dem Munde, die andere vor dem After, vorhanden sind, selten mehr. Die beiden Abschnitte der Larve entsprechen dem Kopf- und Aftersegment des ausgebildeten Wurms, zwischen sie schieben sich im Laufe der weitern Entwickelung neue Segmente ein, um welche dann nicht selten auch neue Wimperschnüre sich bilden; schließlich schwinden jedoch die letztern ganz und der Wurm geht zu seiner bleibenden Lebensweise über. Die Chaetopodenlarve scheint für den ganzen Wurmkreis eine ähnliche Bedeutung zu haben wie der Nauplius für die Crustaceen, denn in etwas abweichender Gestalt findet sie sich noch in zahlreichen andern Wurmgruppen. Ein ihr ähnliches Thier wäre also als Stammform aller Würmer anzusehen, ja gewisse Aehnlichkeiten dieser Wurmlarven mit frei schwimmenden, polypenartigen Thieren werfen vielleicht ein Licht auf die Herkunft des Wurmkreises aus noch niedrigern Geschöpfen.



Zwei Borstenwurmlarven (schematisch und vergrößert).
a präoraler Wimperkranz, d Wimperkranz vor dem After, b Mund, c Darm.

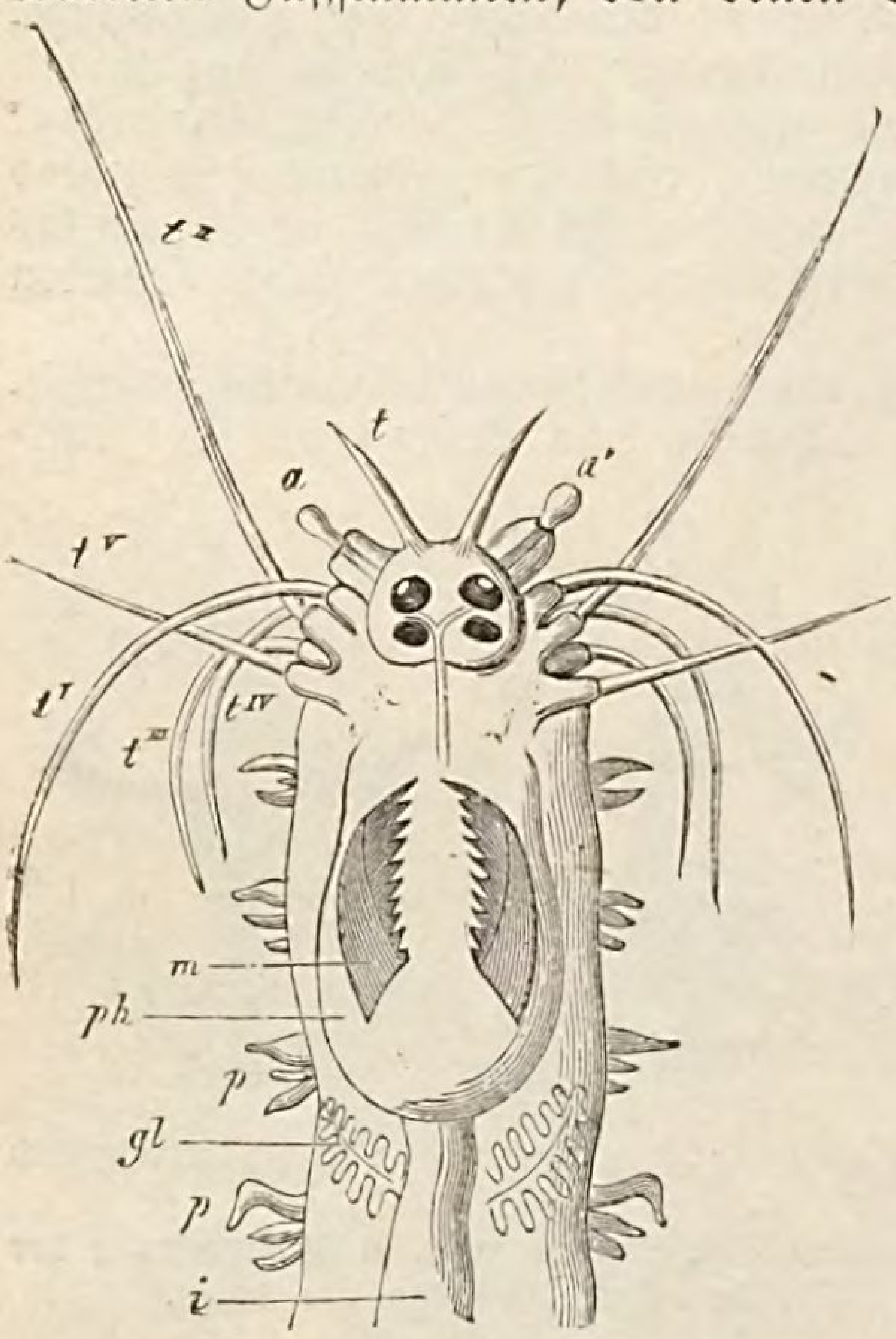
Bei einigen Borstenwürmern (so bei den marinen Gattungen Syllis und Autolytus und den im Süßwasser lebenden Naïs und Chaetogaster) findet sich eine höchst merkwürdige, mit einem Generationswechsel verbundene ungeschlechtliche Vermehrung, welche halb als Theilung, halb als Knospung erscheint. Es bildet sich nämlich ein Segment des Wurms zu einer sog. Theilungszone heran und zerfällt durch lebhaftes Wachsthum in zwei Abschnitte, einen vordern und einen hintern. Ersterer verwandelt sich in ein neues Aftersegment des vordern Wurmstücks, letzterer wird zu einem Kopf für das hintere Stück, und so entstehen zwei neue Würmer oder, wenn sich der Vorgang mehreremal wiederholt, eine ganze Kette zusammenhängender Würmer. Diese trennen sich schließlich und werden geschlechtsreif, während das ursprüngliche Mutterthier, welches aus einem Ei hervorging, in der Regel geschlechtslos bleibt. Bei

den Naïdeen (s. S. 399) soll die ungeschlechtliche Vermehrung im Frühjahr und Sommer, die geschlechtliche im Herbst stattfinden. Daß auf solche Weise sich vermehrende Wesen eine außerordentliche Reproductionskraft haben und den Verlust ganzer Segmente, ja des Kopfes leicht ersetzen können, ist eigentlich selbstverständlich.

Erste Unterordnung: Polychaetae, Vielborster.

A. Frei schwimmende (Polychaetae errantes).

Charakteristik. Borstenwürmer mit deutlich abgesetztem, Augen und Fühler tragendem Kopf, gleichartiger Gliederung des Rumpfes und wohlentwickelten Fußstummeln, von denen die Notopodien häufig kamm- oder baumförmige Kiemen tragen. Der vordere Theil der Speiseröhre ist zu einem muskulösen, ausstülpbaren Schlundkopf (Rüssel) entwickelt, der oft zahlreiche zahnartige Chitinbildungen trägt.



Kopf von Nereïs Dumerilii (vergrößert). a a[1] Taster, t t[1]—t[V] Fühler, p Fußstummel, gl Drüsen, ph Schlundkopf mit den Kiefern m, i Speiseröhre.

Das Meer in allen seinen Regionen bis zu Tiefen von 3000 Mt. wird von diesen meist räuberischen, kriechenden und schwimmenden Geschöpfen belebt. Aus dem Sande und Schlamm, den das Schleppnetz vom Meeresboden heraufholt, aus dem Gewirr von Algen, aus Muschelhaufen und Steinfugen schlüpfen vor den Augen des Forschers die in allen Regenbogenfarben glänzenden Thiere hervor und kriechen oder schwimmen in der graziösesten Weise dahin. Die schönsten und größten leben in tropischen Meeren, aber auch der Boden des Eismeeres ist nach den neuesten Forschungen ungemein reich an schönen Formen. Jede der Hunderte von Arten zeigt, namentlich unter dem Mikroskop, neue und reizende Gestaltungen der Parapodien und Borsten in unerschöpflicher Mannichfaltigkeit. Einige scheinen abgestorbene Pflanzentheile zu fressen, die Mehrzahl fängt mit ihrem vorstülpbaren Schlunde Thiere aller Art und wird selbst scheinbar unangreifbaren Wesen gefährlich. So dringt eine Nereïsart in die Röhren der Bohrmuschel und frißt sie aus, während andere (s. S. 313) als Tischgenossen in der Schale des Pagurus leben oder in den Höhlen der Schwämme, in Seescheiden, Entenmuscheln und zwischen den Stacheln der Seeigel sich einnisten.

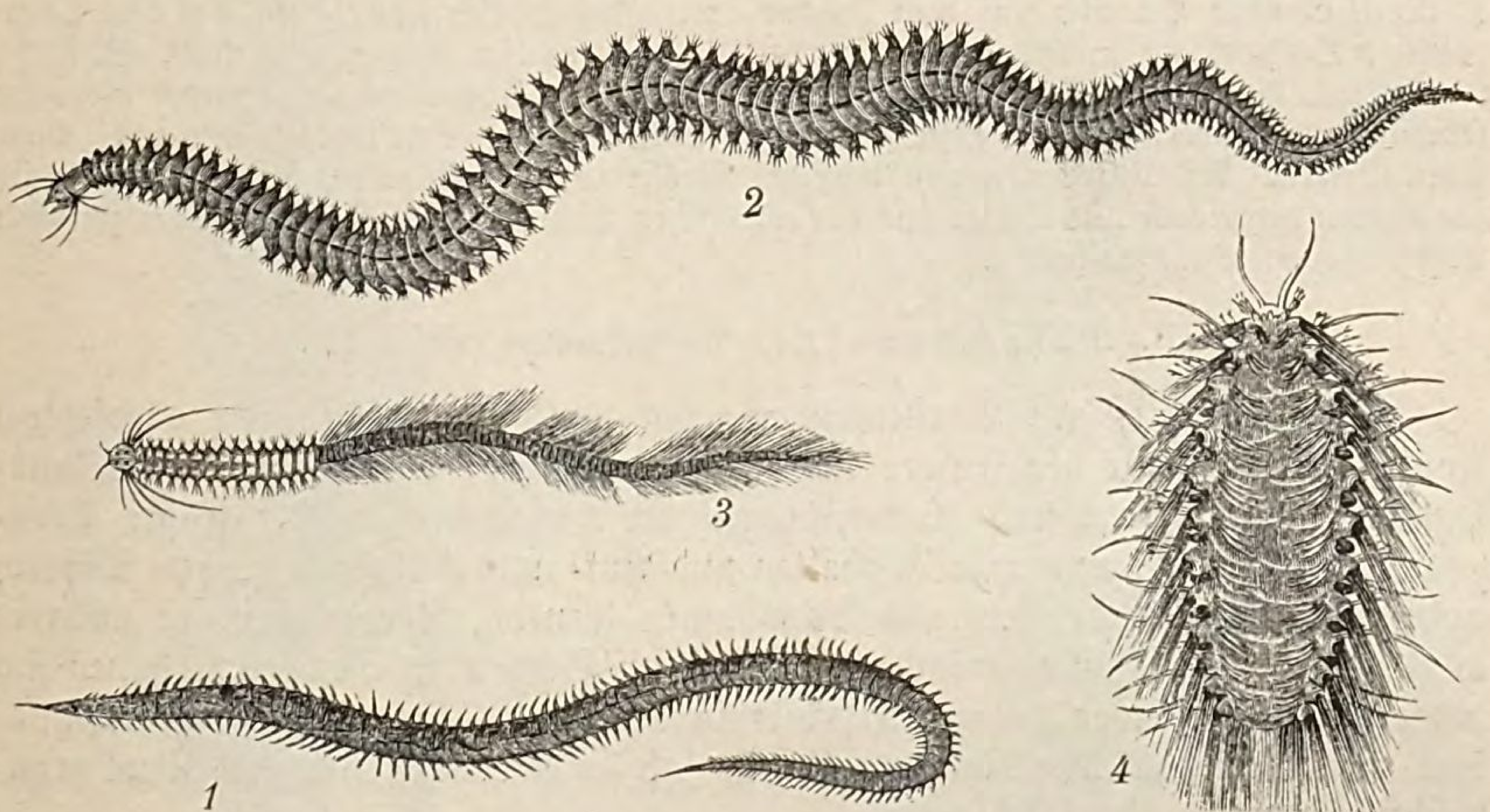
Wir müssen uns hier auf die Anführung der wichtigsten Familien und Gattungen beschränken.

1. Phyllodocidae. Schlank, mit sehr zahlreichen Segmenten, Kopflappen mit punktförmigen Augen und vier bis fünf Fühlern, Mundsegment mit mehrern Fühlercirren, Parapodien mit kleinen Rudern und blattartigem Kiemenanhang auf dem Rücken, Schlundkopf sehr lang, ohne Zähne, aber mit Papillen. Kriechen und schwimmen gleich gut, meist von grünlicher Farbe, vorzugsweise in den gemäßigten und kalten Meeren.

Gattung: Phyllodoce Savigny, mit 4 Fühlern, 2—4 Augen am Kopflappen und 4 Paar Fühlercirren am Mundsegment; häufig in europäischen Meeren, auch in der Ostsee. Phyllodoce laminosa Cuvier, bis über 60 Ctm. lang bei einer Dicke von 6—7 Mmt. Küsten Frankreichs und Englands.

2. Glyceridae. Schlank, drehrund, mit zahlreichen kurzen Segmenten und kleinem, kegelförmig zugespitztem, geringeltem Kopflappen, Schlundkopf sehr lang, oft halb so lang wie der Wurm, vorstülpbar, oft mit Zähnen. Von mäßiger Größe. Leben an den Küsten der gemäßigten und kalten Meere im Sande, den sie sehr geschickt durchwühlen. Glycera alba Müller, Nordsee.

3. Nereïdae. Nereïden. Schlank, abgeplattet, mit zahlreichen Segmenten, Kopflappen (s. Abb. S. 394) mit 4 Augen und 4 Fühlern (2 dünnen innern und 2 dicken äußern), Mundsegment mit 4 Paar Fühlercirren, Parapodien (s. Abb. S. 392) zweiästig, sehr complicirt gebaut, mit zwei Rudern, Notopodium mit als Kieme fungirendem Cirrus, Schlundkopf kurz, dick, sehr muskulös, ausstülpbar, meist mit zwei großen, zangenartigen Chitinzähnen und mehrern kleinern Zähnen. Ueber 100 Arten in allen Meeren. Schmarda sagt: „Ihre



Frei schwimmende Borstenwürmer.
1 Glycera alba Müller, 2 Nereïs pelagica Linné, 3 Heteronereïs, 4 Hermione hystrix Savigny.

große Muskelentwickelung macht sie behende und ihr langgestreckter Körper ermöglicht es ihnen, ihre Beute boaartig zu umstricken. Mit ihren starken gezähnten Kiefern, die sich zangenartig bewegen, zerfleischen sie ihr Opfer. Sie sind die Beduinen unter den Anneliden, Wegelagerer, die bald aus dem Hinterhalt stürzen, bald ihrer Beute nachjagen und in ihrer Frechheit auch die hohen Organisationsstufen nicht schonen." Nereïs Cuvier, Rüssel mit zwei großen Zangen; Nereïs Dumerilii Audouin, 7—8 Ctm. lang mit 80—90 Segmenten, an der Westküste Europas; Nereïs diversicolor Müller, etwas kleiner, 70—75 Ringe, Nord- und Ostsee, auch im Brakwasser; Nereïs pelagica Linné, bis 20 Ctm. lang und 1 Ctm. breit, mit 70 Ringen, bräunlich, Nordsee und westliche Ostsee, häufig auf Austerbänken. Sehr merkwürdig ist die Umwandlung, welche diese Würmer unter gewissen, noch nicht völlig aufgeklärten Umständen erfahren, indem sie zur sog. Heteronereïsform werden, unterschieden durch die Entwickelung besonderer, mit langen Borsten besetzter Ruder am hintern Körperende (s. obenstehende Fig. 3). Während Nereïs meist am Grunde des Wassers lebt und sich nur selten fortpflanzt, stellt Heteronereïs eine an der Oberfläche sich tummelnde, geschlechtsreife Form dar.

4. Eunicidae. Langgestreckt, mit zahlreichen Segmenten; in einer vordern Aussackung des Schlundkopfes ein sehr complicirt gebauter, aus Ober- und Unterkiefern bestehender Zahnapparat. Eunice Cuvier, Kopflappen mit 2 Augen und 5 Fühlern, Mundsegment groß mit 2 Fühlercirren, Segmente des Mittelleibes

jederseits mit einem kammartigen, von rothem Blut durchströmten Kiemencirrus. Prächtig gefärbte, namentlich in warmen Meeren lebende Raubwürmer, welche nicht selten über 1 Mt. lang werden. So Eunice gigantea Linné, im Indischen Ocean; eine kleine Art, Eunice norwegica Linné, in der Nordsee.

5. **Aphroditidae. Seeraupen.** Meist kurz, gedrungen, mit wenigen Segmenten, Parapodien mit schuppenartigen Rückenfortsätzen (Elytren), welche in 2 Längsreihen die Oberseite des Leibes wie Dachziegeln bedecken; zwischen je 2 Elytren tragenden Fußstummeln meist 1—3, welche nur Cirren tragen, Borsten meist sehr zahlreich, oft einen dichten Filz bildend, Kopf deutlich, mit 2—3 Fühlern und 2—4 Augen, Schlundkopf meist vorstülpbar, mit gezackten Rändern und mit Zähnen. Innerer Bau sehr complicirt, Darmkanal mit zahlreichen seitlichen Taschen. Aphrodite Linné, 12—15 Paare von Elytren, verdeckt durch einen dichten Filz glänzender Haarborsten, welche auch die übrigen Parapodientheile dicht besetzen, Schlundkopf unbewaffnet. Aphrodite aculeata Linné (gemeine Seeraupe, Seemaus, Filzwurm), bis 17 Ctm. lang und 6 Ctm. breit, Borsten goldgrün glänzend; europäische Küsten bis zum Nordcap, andere Arten im Mittelmeer und den Tropen. Hermione Blainville, ohne Haarfilz auf dem Rücken, mit großen Borstenbüscheln an den Parapodien, Schlundkopf unbewaffnet. Hermione hystrix Savigny (s. Abb. S. 396), 5—6 Ctm. lang, bräunlich, mit glänzenden Borsten; Mittelmeer. Polynoë Savigny (Schuppenwürmer), Elytren ohne Haarfilz, Borsten kurz, Schlundkopf mit zwei Paar Chitinkiefern. An 100 Arten von mäßiger Größe in allen Meeren, besonders zahlreich am Boden der Nord- und Ostsee und des nördlichen Eismeeres im Schlamm oder zwischen abgestorbenen Pflanzentheilen.

B. Röhrenbewohner (Polychaetae tubicolae).

Charakteristik. Borstenwürmer mit wenig, oft gar nicht abgesetztem Kopf, welcher meist der Fühler und Augen entbehrt, dafür aber am Mundsegment lange Cirren und Ausbreitungen der verschiedensten Art trägt; Parapodien verkümmert, nur zum Festhalten und Auf- und Absteigen in den Röhren, nicht zum schnellen Kriechen und Schwimmen dienend, Körper meist in mehrere ungleichartige Abschnitte zerfallend. Leben im Schlamm, Sand und bauen sich meist mit Hülfe einer kleberigen Hautabsonderung Röhren aller Art; Schlundkopf meist fehlend. Die Nahrung besteht fast immer aus fein vertheiltem organischen Detritus oder Schlamm.

6. **Serpulidae.** Kopf nicht abgesetzt, mit einer kragenartigen Hautfalte und darüber, jederseits von der endständigen Mundöffnung, mit einem halbkreisförmig oder spiralig eingerollten Blatt, an welchem zahlreiche, meist wundervoll gefärbte, federartig gestaltete Fäden sitzen. Dieselben sind zuweilen im Innern durch knorpelartige Fäden gestützt und dienen sowol zur Athmung als auch zur Herbeischaffung feiner Nahrungsstoffe, welche durch die Thätigkeit der kleinen Federn und durch die Hülfe von Flimmerhaaren in besondern Rinnen nach dem Munde geschafft werden. Blut grün, blau oder roth; alle scheiden, wahrscheinlich mit Hülfe des Kopfkragens, eine zu einer Röhre erhärtende Masse aus und können sich in diese zurückziehen. Einige haben zahlreiche Augen an den Kiemen. Im einzelnen herrscht eine ungeheuere Formenmannichfaltigkeit bei den zahlreichen, in allen Meeren einzeln oder colonienweise an Pflanzen, Steinen, ja selbst an Thieren angehefteten Arten. Gattungen:

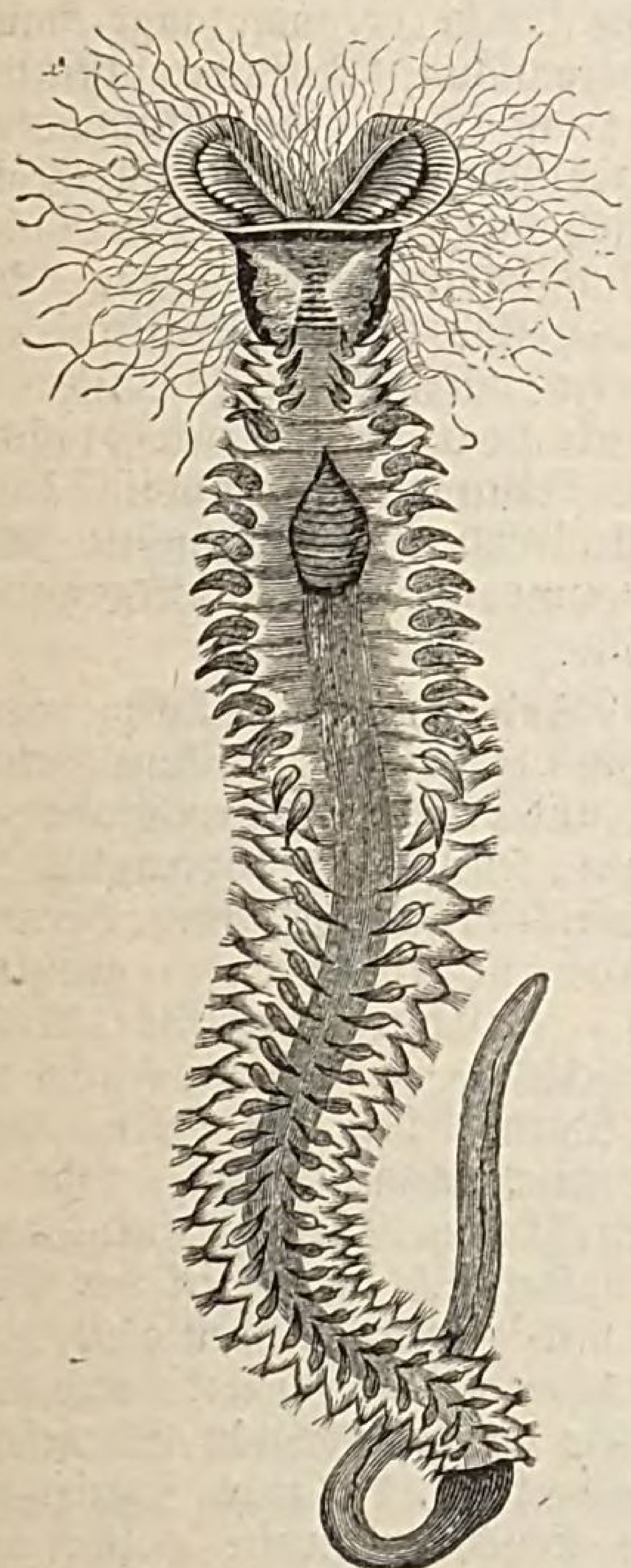
Serpula Linné. Kalkröhrenwürmer (s. Separatbild Fig. 12). Hinter dem Kragen ein durch Größe und Breite der Segmente ausgezeichneter Brustabschnitt. Einer der zahlreichen Kiemenfäden ist zu einem vor- und zurückziehbaren, zierlichen, chitinigen oder kalkigen Deckel umgewandelt, welcher die stets kalkige, weiße, oft in ganzer Länge festsitzende und wurmartig gekrümmte Röhre schließen kann. Bei einigen Arten ist im Innern des Deckels eine Bruthöhle zur Entwickelung der Eier. Ueber 100 Arten in allen Meeren.

Spirorbis Lamarck. Röhre kalkig, klein, posthornartig gewunden, mit der einen Seite ganz angewachsen, mit Deckel. In allen europäischen Meeren massenhaft auf Seegras, Krebspanzern u. s. w.

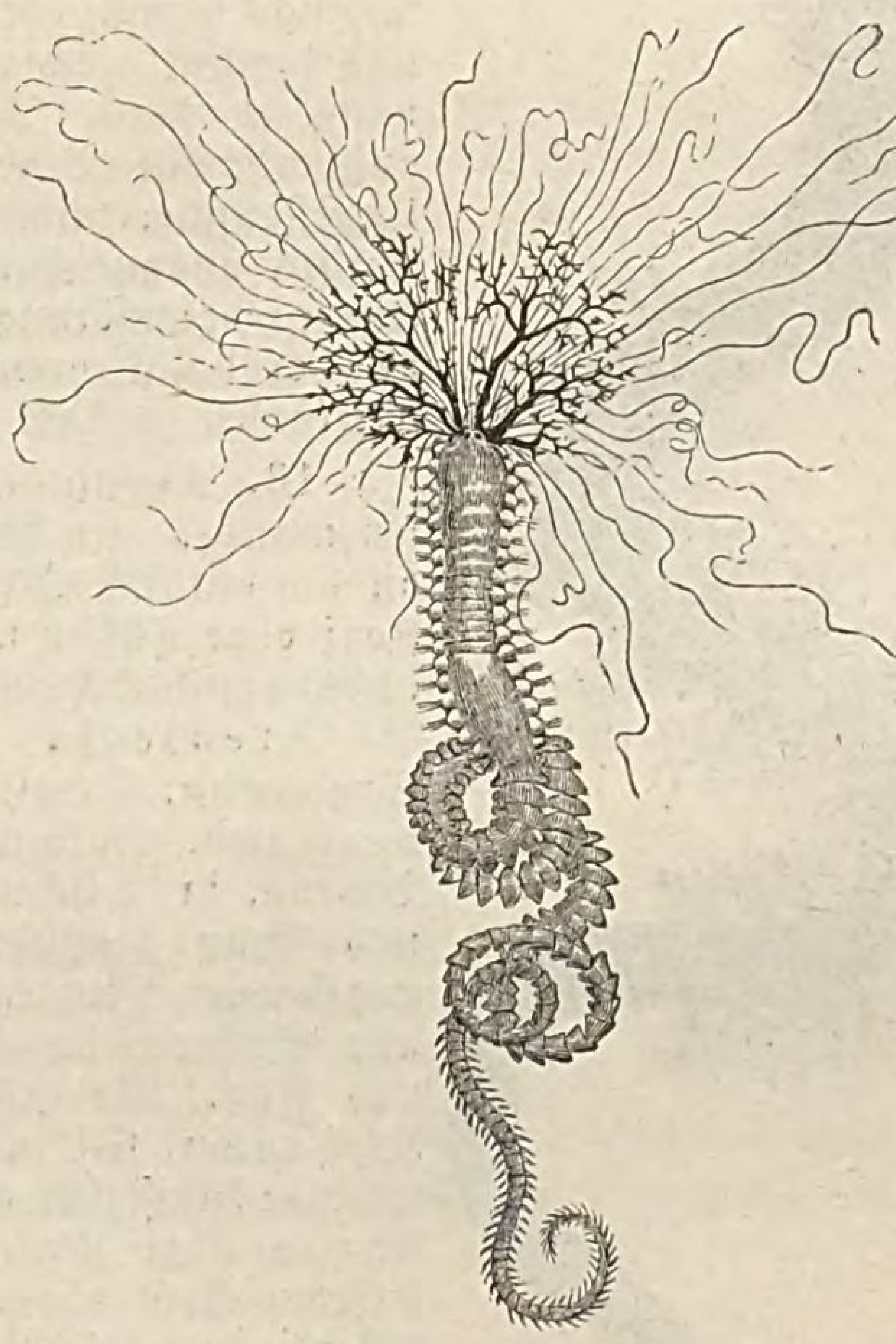
Sabella Linné. Röhre weich, biegsam, nicht selten mit eingeklebten Sandkörnern, ohne Deckel, Kragen klein, Brustregion wenig ausgeprägt. Häufig in europäischen Meeren. Eine Art, Sabella saxicava Quatrefages, bohrt sich mit der Röhre in Steine ein.

7. Hermellidae. Hinteres Körperende dünn, ungegliedert und ohne Borsten, mittlerer Theil segmentirt mit Parapodien und zungenförmigen Kiemen auf der Rückenseite, Kopfabschnitt mit zwei großen, breiten, löffelartigen Fühlern, welche auf der Oberseite mit platten Borsten, die beim Zurückziehen des Thiers die Röhre schließen, bedeckt sind und unten zwei Büschel von feinen, dehnbaren Kiemenfäden tragen. Die Röhren bestehen aus verkitteten Sandkörnchen und finden sich immer zu größern Haufen verklebt. Hermella alveolata Linné, häufig auf Austernschalen.

8. Pectinaridae. Köcherwürmer. Körper aus mehrern verschiedenen Regionen bestehend, mit



Hermella alveolata Linné.

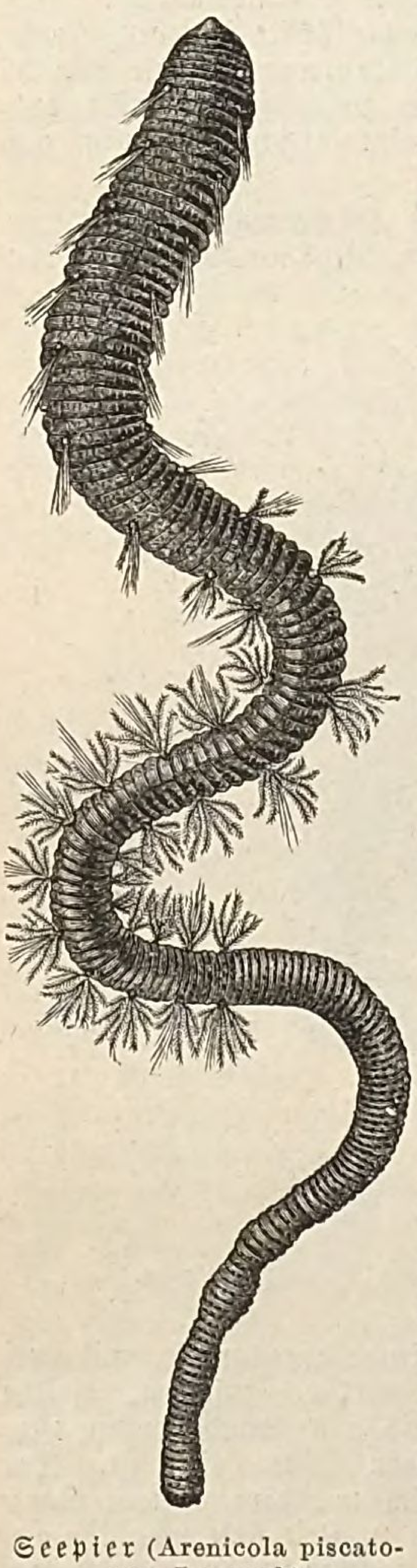


Terebella emmalina Quatrefages.

zwei bis drei Paaren von Kiemen am Brustabschnitt, Kopfende abgestumpft, mit zwei Büscheln dehnbarer Fühlfäden und zwei Gruppen von starken, einfachen, glatten Borsten von metallischem Goldglanz. Letztere schließen die aus Sandkörnchen zierlich zusammengeklebte, kegelförmige Röhre, welche an beiden Enden offen ist. Der Wurm kann mit dieser Röhre umherkriechen und gräbt sich mit dem weitern Kopfende derselben in den Sand und Schlamm ein. Von Zeit zu Zeit sieht man ihn aus der engen, obenliegenden Oeffnung Schlamm hervorstoßen, welcher sich zu einem kleinen Hügel anhäuft. Namentlich in den nördlichen Meeren, auch in der Ostsee, leben die Köcherwürmer in ungeheuerer Menge im Schlamm des Meeresbodens, selbst in großen Tiefen; sie werden 4—20 Ctm. lang und bilden eine wichtige Nahrung für Plattfische.

9. Terebellidae. Der sehr weiche Körper vorn dicker, meist aus zwei verschiedenen Regionen bestehend, Kopfende mit zahlreichen, ungemein dehnbaren, in ewiger Bewegung befindlichen, an der Oberfläche flimmernden Fäden; hinter ihnen stehen meistens an den ersten Körperringen wenige Kiemen (zuweilen nur eine) von der zierlichsten, mannichfaltigsten Gestalt, in denen das rothe Blut sich bewegt. Es sind über

100 Arten aus allen Meeren bekannt. In jeder Tiefe und an jeder Oertlichkeit siedeln sich diese reizenden und durch den Bau ihrer Röhren hochinteressanten Thiere an. Die langen Kopffäden, welche sich oft so sehr ausdehnen können, daß sie das Thier selbst um ein Mehrfaches an Länge übertreffen, greifen nach allen Richtungen hin und erfassen kleine Theile der verschiedensten Gestalt, Pflanzenbruchstücke, Schlammpartikel, Sandkörner, Muscheltrümmer (so Terebella conchilega, im Wattenmeer der Nordseeküsten), um sie zu einer leicht gebauten Hülle um den weichen Leib zu legen, wo sie dann vermittels einer Ausscheidung der Hautdrüsen zu einer Röhre verkleben. Jeder dieser wunderbaren Fäden scheint ein selbständiger, fadenartiger Wurm zu sein, so mannichfaltig sind seine Bewegungen, und abgeschnitten kriecht er noch lange umher. Auch die aus winzigen, organischen Theilchen bestehende Nahrung wird dem Munde mit Hülfe dieser flimmernden Fäden zugeführt. Viele Terebelliden schleppen ihre Röhren mit sich herum oder verlassen sie, namentlich des Nachts, und kriechen umher, um sich anderswo eine neue Wohnung zu bauen. In Aquarien sind diese Thiere für einen aufmerksamen Beobachter eine unerschöpfliche Quelle der Unterhaltung, zumal auch viele von ihnen durch prächtige Farben ausgezeichnet sind. Gattung: Terebella Linné, Kiemen baumförmig verästelt. Eine der prächtigsten Arten ist Terebella emmalina Quatrefages, im Biscayischen Meerbusen (s. Abb. S. 397).



Seepier (Arenicola piscatorum Lamarck).

10. Arenicolidae. Sandwürmer. Körper regenwurmartig, mit baumförmig verzweigten, rothen Kiemen an den mittlern Segmenten und verkümmerten Parapodien, Kopf ohne Fühler und Augen, kegelförmig abgerundet, der unbewaffnete Schlundkopf vorstülpbar, becherförmig. Hierher:

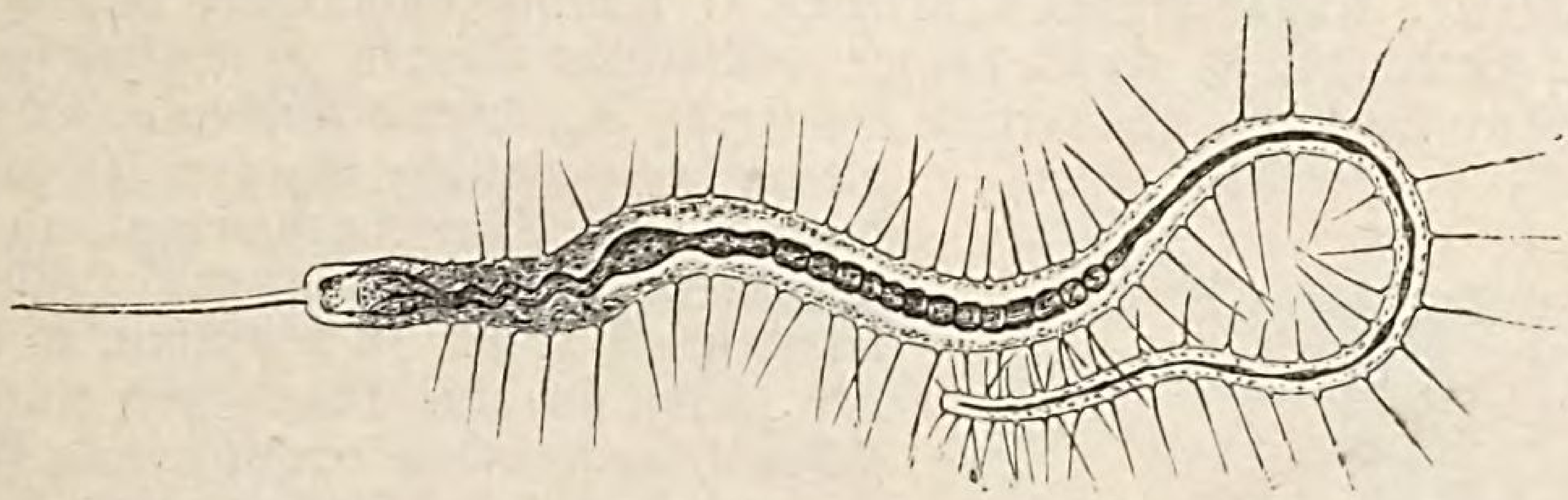
Arenicola piscatorum Lamarck (gemeiner Sandwurm, Seepier). 15—25 Ctm. lang, mit 13 Kiemenpaaren. Farben sehr verschieden, je nach der Farbe des Bodens, in welchem der Wurm lebt, aus Roth, Gelb und Grün gemischt, mit metallischem Glanz. Lebt in ungeheuerer Menge in allen Meeren Europas im Sande und Schlamm der Küsten, namentlich im Bezirk der Ebbe und Flut. Er gräbt sich mit großer Schnelligkeit, den Kopf voran, tief in den Sand ein und scheidet dabei eine klebende Flüssigkeit aus, welche die umgebenden Sandtheilchen zu einer zarten Röhre verklebt, die zum Zutritt des Athemwassers dient. Seine Ernährungsweise gleicht auffallend der des Regenwurms; er verschluckt Sand und Schlamm in großer Menge und gibt denselben nach Verdauung der darin enthaltenen organischen Theile durch den After in Form geringelter Häufchen wieder von sich. Diese Häufchen, welche oft zu Milliarden den Sand des Wassergrundes bedecken, verrathen die Anwesenheit der Würmer. Der Pier ist für alle Seefischer als Angelköder von außerordentlicher Wichtigkeit; nach Wagner werden allein auf der Insel Norderney jährlich 9½ Mill. Sandwürmer gebraucht, welche einen Kaufwerth von 12—15000 Mark. repräsentiren.

Zweite Unterordnung: Oligochaetae, Wenigborster.

A. Im Süßwasser lebende (Oligochaetae limicolae).

Charakteristik. Ringelwürmer ohne deutlichen Kopf, Fühler, Kiemen und Fußhöcker, mit spärlichen Borsten, Zwitter; als Ausführungswege der Geschlechtsproducte dienen die Segmentalorgane.

1. Naïs O. Fr. Müller. $^1/_2$—1 Ctm. lang. Mit zwei Borstenreihen jederseits, die obere Reihe aus langen haarförmigen, die untere aus kurzen hakenförmigen Borsten bestehend, Kopflappen meist zu einem rüsselartigen Fortsatz verlängert, sehr durchsichtig. Sie kriechen frei zwischen Pflanzen oder am Boden hin und pflanzen sich meist durch Quertheilung fort (s. S. 393). Naïs proboscidea O. Fr. Müller, überall häufig.



Naïs proboscidea O. Fr. Müller.

2. Chaetogaster Baer. Nur mit Hakenborstengruppen und ohne rüsselartige Verlängerung des Kopfes. Chaetogaster vermicularis O. Fr. Müller, häufig.

3. Tubifex Lamarck. Kleine, fadenförmige Würmer, welche mit dem Vorderende im Schlamm in zarten Röhren sitzen, während das hervorstehende Hinterende im Wasser hin- und herschwankt; bei der geringsten Störung zieht sich der Leib in die Röhre zurück. Sie haben vier Reihen hakenförmiger, einfacher oder getheilter Borsten, das in pulsirenden Gefäßen strömende Blut ist roth. Tubifex rivulorum Lamarck, sehr häufig. Ganz ähnlich sind die Gattungen Limnodrilus Claparède und Lumbriculus Grube; zusammen mit Tubifex finden sie sich im Tiefenschlamm großer Seen, namentlich der Alpenseen, in ungeheuerer Menge und scheinen als Nahrung gewisser Fische von Wichtigkeit.

Den Uebergang zu den erdbewohnenden Regenwürmern bildet der besonders in Brunnen lebende, bei einer Dicke von 1 Mmt. über 30 Ctm. lange Phreoryctes Menkeanus Hoffmeister.

B. In feuchter Erde lebende (Oligochaetae terricolae).

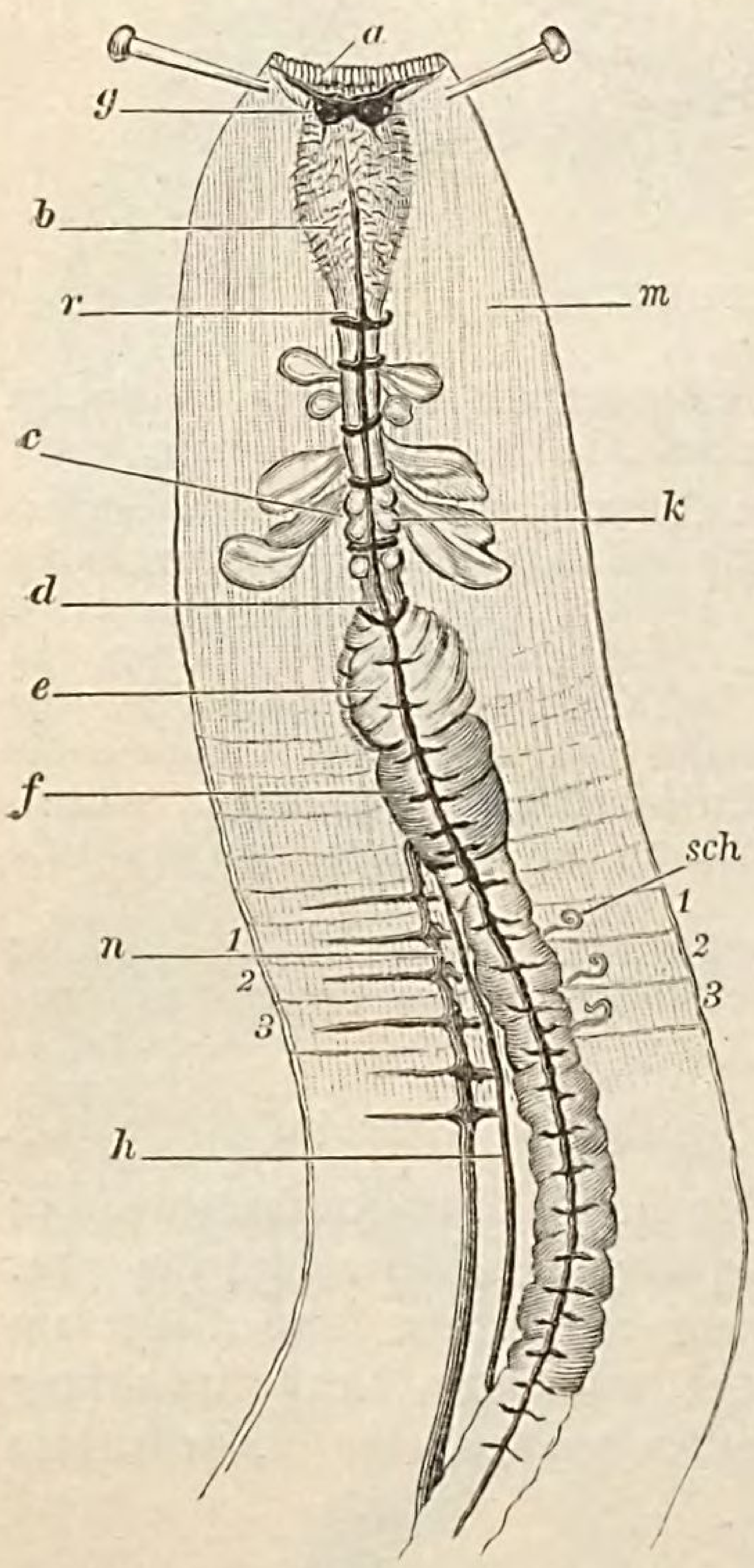
Charakteristik. Wie vorige Gruppe, aber die Geschlechtsorgane (zwischen dem achten und funfzehnten Segment) haben besondere Ausführungsgänge; ohne Augen. Zur Begattungszeit bildet sich meist auf der hintern Körperhälfte ein dicker, rother, gelblicher oder weißlicher Gürtel, entstanden durch Anhäufung von Hautdrüsen; er dient wesentlich zum Festhalten während der wechselseitigen Begattung zweier Individuen.

Gattung: Lumbricus *Linné.* Regenwürmer.

Geschlechtsöffnungen weit vor dem Gürtel; an jedem Segment acht tief eingesenkte, am freien Ende gekrümmte Borsten in vier Gruppen. Nach Hoffmeister leben in Deutschland mehrere Arten, von denen die größte, Lumbricus agricola Hoffmeister (mit 80—120 durch eine Querfurche getheilten Ringen und einem vom neunundzwanzigsten bis zum sechsunddreißigsten Ringe reichenden Gürtel), bis 40 Ctm. lang werden kann, während die häufigste, Lumbricus communis (mit 150—180 Ringeln ohne Querfurche und einem vom sechsundzwanzigsten bis zum zweiunddreißigsten Ringe reichenden Gürtel) 10—20 Ctm. erreicht. Regenwürmer dieser und anderer Gattungen kommen in allen Theilen der Erde vor (in Südbrasilien eine Art von 1 Mt. Länge, welche 2 Ctm. weite Röhren gräbt), wo nur der Boden Feuchtigkeit enthält. Sehr selten sind sie in trockenem, braunem, faserigem Torf, fast gar nicht auf trockenen, sandigen Strecken, z. B. Heide u. s. w. Unsere einheimischen Arten graben nicht tiefer als 2—2$^1/_2$ Mt., in der Regel nur 30—50 Ctm.; bei Frost und großer Dürre gehen sie tiefer und ruhen im Winter unthätig zu einem oder mehrern in kesselartigen Erweiterungen ihrer Röhren.

Aeußerer und innerer Bau, Sinne. Die am vordern zugespitzten Kopfende gelegene Mundöffnung wird von einem sehr beweglichen und zum Ergreifen von Gegen-

ständen geschickten Mundlappen überragt. Die Borsten stehen in vier Reihen, eine jederseits an der Seite und eine jederseits am Bauch (s. Abb. S. 390), sie dienen zum Auf- und Abwärtsschieben des Körpers in der Röhre. Die Mundöffnung führt zunächst in einen muskulösen, vorschiebbaren Schlundkopf (b), dann folgt die Speiseröhre (r) mit drei Paaren kleiner Drüsen (k), welche kohlensauren Kalk absondern und zwar in Form kleiner, krystallinischer Concretionen; wahrscheinlich dient derselbe dazu, die während der Verdauung in großer Menge entstehenden Säuren zu neutralisiren. Hinter den Kalkdrüsen liegt ein erweiterter, als Kropf bezeichneter Abschnitt (e) und hinter diesem der eigentliche Magen (f) mit außerordentlich dicken Muskelwandungen, an ihn schließt sich der an dem abgestumpften Hinterende ausmündende Darm. In demselben, an der Rückenseite, findet sich eine Strecke weit eine complicirt gebaute, nach innen vorspringende Falte. Die Haupttheile des Gefäßsystems sind ein über und ein unter dem Darm hinziehendes Längsgefäß, welche im vordern Körpertheile pulsiren und durch Queräste verbunden sind; das Blut ist roth.



Eingeweide des Regenwurms, vom Rücken gesehen (schwach vergrößert).

a gefalteter Mundsaum, b Schlundkopf, k Kalkdrüsen der Speiseröhre, e Kropf, f Magen, g Gehirnganglion, n Bauchganglienkette, d Rückengefäß, h Bauchgefäß, m Längsmuskel der Haut, 1 2 3 drei Segmente mit den Segmentalorganen sch, c Geschlechtsorgane, r Ringgefäß um den Darm.

Die Sinne des Regenwurms sind durch die Untersuchungen Darwin's genauer bekannt geworden. Das Gehör scheint gänzlich zu fehlen, ein Gesicht- oder besser Lichtsinn ist trotz des Mangels irgendwelcher Augen so weit vorhanden, daß der Regenwurm eine Empfindlichkeit des Kopfendes gegen intensives und dauerndes Licht zeigt. Er kann Tag und Nacht unterscheiden, kommt nur in der Nacht aus seinen Röhren und bleibt darin, wenn die Oberfläche der Erde nachts stark beleuchtet wird. Seine Lieblingsspeisen, Kohlblätter und Zwiebeln, entdeckt der Regenwurm aus größerer Entfernung, und das ist nur durch Geruch möglich. Noch besser als dieser ist der Geschmack entwickelt; das Thier zeigt eine Auswahl unter den Speisen, verschmäht z. B. Salbei und Thymianblätter und zieht außer den schon genannten Blättern die von Meerrettich, Sellerie und Carotten allen andern vor. Der vollkommenste Sinn aber ist das Gefühl, die leiseste Erschütterung des Bodens, ein zarter Lufthauch bewegt ihn, sich in seine Röhre zurückzuziehen. Die Art, auf welche er Blätter und andere Gegenstände mit seinem beweglichen Mundlappen in seine Röhren zieht, läßt schließen, daß er mittels des Tastgefühls sogar eine unvollkommene Vorstellung von der Form eines Gegenstandes erhalten kann.

Fortpflanzung. Die Begattung findet außerhalb der Röhren im Juni und Juli, meist in den Morgenstunden statt. Die Eier werden in einen durch Drüsenabscheidungen gebildeten ringförmigen Cocon abgelegt, welcher vom Körper abgestreift wird, und entwickeln sich direct.

Lebensweise, Nahrung und Bedeutung des Regenwurms für die Urbarmachung des Bodens. Die bewunderungswürdigen Beobachtungen und Experimente von Hensen und namentlich von Darwin zeigen uns den verachteten Regenwurm nicht nur als eins der interessantesten, sondern auch für die Bildung des Ackerbodens und damit für die Pflanzenwelt und den Menschen wichtigsten und nützlichsten Geschöpfe. Seine Lebensweise ist nächtlich. Schnell und geschickt bohrt er sich mit dem Kopf voran und mit Hülfe seines schwell- und

vorschiebbaren Schlundkopfes, eine meist senkrechte Röhre in den Boden und kleidet ihre Wände mit kleinen Ballen kleberiger Erde aus, welche er beim Eingraben verschluckt und durch den After wieder ausgeschieden hat. Dann kehrt er sich in der Röhre um und hält den Kopftheil nahe der Mündung, bei jeder Gefahr sich erstaunlich schnell zurückziehend; nachts streckt er den Vorderkörper weit hervor oder auch wol den ganzen Leib (bei Regenwetter) und sucht rings umhertastend nach Nahrung. Theils mit seinen Mundlappen, theils durch Saugen mit dem Schlundkopf ergreift er mit großer Kraft alles Genießbare, selbst Fleisch, am liebsten aber halbverfaulte Blätter. Er zieht sie, dadurch gleichzeitig den Eingang seiner Röhre verstopfend und schützend, theilweise in diese hinein, befeuchtet sie durch Erbrechen einer alkalisch reagirenden, dem Bauchspeichel höherer Thiere ähnlichen Flüssigkeit, welche zersetzend wirkt und selbst Cellulose angreift, reißt dann Stücke ab und verschlingt sie. Endlich verschluckt er Erde in großer Menge, theils um sich seinen Weg durch festern Boden zu bahnen, theils um die darin enthaltenen Gesteinsfragmente im Muskelmagen zum Zerreiben seiner Nahrung zu benutzen, theils um die beigemengten, oft sehr zahlreichen organischen Stoffe, wie Algensporen, kleine Samen und Eier, zu verdauen. Von Zeit zu Zeit entleert er seine Excremente aus der Röhrenöffnung und diese häufen sich, wie allgemein bekannt, in Form kleiner, geringelter Würste auf der Oberfläche des Bodens an; sie bestehen aus äußerst feinen, miteinander verklebten Gesteinsfragmenten und organischen Theilchen.

Die Zahl der Regenwürmer ist in Boden, welcher ihnen zusagt, z. B. in Gartenland, im Wald unter Laub, unter gepflasterten Höfen und an andern Orten, eine sehr große; Hensen berechnete ihre Zahl auf 1 Hekt. zu 130000 Stück. Indem diese ungeheuere Menge rastlos thätiger Geschöpfe in derselben Weise jahraus jahrein wirkt, bringt sie ein staunenswerthes Resultat hervor. Im Laufe weniger Jahre geht die gesammte Masse des Humusbodens durch ihren Darm hindurch und ist vorher schon hundert- und tausendmal hindurchgegangen. Indem sie alle diese Erde in Form von Excrementen an der Oberfläche ausbreiten, werden die untern Schichten unaufhörlich nach oben gebracht, der Boden wird in Wahrheit beständig durchgepflügt, gelockert und dadurch der zersetzenden Wirkung der Atmosphäre zugänglich, d. h. für das Gedeihen von Pflanzen brauchbar gemacht. Diese Zersetzung wird noch unterstützt durch die Wirksamkeit der Darmsäfte der Würmer, und die immer wieder verschluckten Gesteinstrümmer werden schließlich abgerieben und zerkleinert. Indem beständig neue Röhren gegraben werden, fallen die alten zusammen, und so ist es unvermeidlich, wie Darwin überzeugend nachgewiesen hat, daß alle auf dem Boden liegenden Steine und andere Gegenstände mit der Zeit in den Boden einsinken und schließlich von den Excrementen der Würmer bedeckt werden. Auf diese Weise sind selbst die Pflaster und Fußböden alter Städte und Gebäude aus vergangener Zeit unterminirt, in den Erdboden versenkt und, oft zum großen Nutzen der Alterthumsforscher, vor den zerstörenden Wirkungen der Atmosphäre bewahrt worden. Man begreift dies, wenn man aus Darwin's Berechnungen erfährt, daß Würmer auf 1 QMt. Fläche jährlich bis gegen 5 Kilogr. und mehr Excremente ausbreiten können, was in 10 Jahren eine gleichmäßige Schicht von 2—3 Ctm. Dicke ergeben würde. Auch die Abtragung des Erdbodens, die Ausgleichung seiner Unebenheiten und seine schließliche Wegspülung durch die Flüsse ins Meer wird durch die Thätigkeit der Würmer gefördert. Der Wind treibt die eingetrockneten, zerbröckelnden

Excremente fort oder der Regen erweicht sie und schwemmt sie an Abhängen hinunter in Gräben und Thäler.

Wir können diesen Abschnitt über den Regenwurm nicht besser schließen als durch den von Darwin gelieferten Nachweis, daß sich bei diesem so unvollkommen gebauten Geschöpf bereits die ersten, wenn auch schwachen Spuren einer Intelligenz zeigen. Fast immer zieht der Regenwurm die Blätter mit dem spitzen Ende in seine Röhren hinein, also auf die zweckmäßigste, leichteste Weise, und zwar thut er dies auch bei den Blättern ausländischer Pflanzen, welche er nicht aus Erfahrung kennen kann, und fast stets, ohne vorher verschiedene Versuche zu machen, sogleich in der richtigen Weise.

Zweite Ordnung: Hirudinei. Blutegel.

Charakteristik. Ringelwürmer ohne Fußstummeln und Borsten, mit innerer Segmentirung, aber sehr geringer oder gar nicht ausgebildeter äußerer Gliederung, ohne gesonderten Kopf, mit einer bauchständigen Haftscheibe am Hinterende und zwitterigen Geschlechtsorganen.

Die Blutegel stehen auf einer weit niedrigern Stufe der Organisation als die Borstenwürmer, was sich namentlich an dem einfachern Bau der Bewegungsorgane und dem Mangel einer echten Leibeshöhle zeigt. Statt derselben finden sich in der Regel mehrere mit Blut erfüllte Längs- und Querräume zwischen den innern Organen, welche die Stelle echter Blutgefäße vertreten und theilweise zusammenziehbar sind. Hierdurch sowie durch die undeutliche äußere Ringelung, die etwas abgeplattete Gestalt und den Besitz von Saugnäpfen bilden die Egel einen Uebergang zu den Plattwürmern; andererseits gleichen sie durch die hohe Entwickelung ihres Nervensystems und den Besitz von paarigen Segmentalorganen in den mittlern Segmenten den Borstenwürmern. Die meisten leben im süßen Wasser und nähren sich parasitisch von den Säften anderer Thiere, ohne deshalb die freie Ortsbewegung einzubüßen. Die wichtigsten, hierher gehörenden Gattungen sind:

Erste Gattung: Branchiobdella *Odier*. Kiemenegel.

Kleine, 2—3 Mmt. lange, an den Kiemen und den Gelenken des Flußkrebses (s. S. 323) schmarotzende, durchsichtige Würmer mit wenigen, durch innere Scheidewände abgegrenzten Segmenten, einer wohlentwickelten Leibeshöhle und einem hintern Saugnapf. Der Darm entbehrt der seitlichen Taschen und hat vorn im Schlundkopf oben und unten eine chitinige Kieferplatte, vorn und hinten liegt je ein Paar Segmentalorgane, während zwei weitere Paare in der Mitte zur Ausführung der frei an der Leibeswand entstehenden Geschlechtsproducte dienen; das Blut bewegt sich in einem Bauch- und Rückengefäß, welche durch Quergefäße verbunden sind. Branchiobdella parasita Henle und der kleinere Branchiobdella astaci Odier.

Zweite Gattung: Hirudo *Linné*. Echte Blutegel.

Körper vorn und hinten zugespitzt, mit 90—100 Ringeln. Vorn ein unten offenes, löffelartiges, aus vier Ringeln bestehendes Kopfstück, welches zum Ansaugen verwendet werden kann und am Grunde die dreieckige Mundöffnung trägt, hinten, nach dem rückenständigen After, eine bauchständige Saugscheibe. Der nicht vorstülpbare Schlund im Innern mit drei längs gerichteten, nebeneinanderstehenden, kieferartigen Muskelplatten, welche am freien convexen Rande eine Reihe kleiner Chitinzähne tragen.

Hirudo medicinalis Linné. **Medicinischer Blutegel.** Ausgedehnt 10—20 Ctm. lang. Etwa 95 deutliche Ringel, jeder Kiefer mit 80—90 spitzen Zähnen. — Heimat: Europa, in pflanzenbewachsenen Seen, Teichen und Bächen; in den meisten Gegenden Deutschlands schon ausgerottet. Man unterscheidet nach Leuckart hauptsächlich zwei Abarten, welche jedoch durch Zwischenstufen verbunden sind. Der sog. deutsche Blutegel (Hirudo medicinalis im engern Sinne) kommt vorzugsweise im nördlichen Europa vor. Der Rücken ist grünlichgrau, jederseits mit drei rostrothen Längsbinden, von denen die mittlere, oft auch die innere, auf den einzelnen Segmenten einen schwarzen Fleck zeigt, die Flecke der mittlern Längsbinde sind größer. Bauch grünlichgelb, mehr oder minder schwarz gefleckt; die Grundfarbe kann heller oder dunkler sein. Bei dem sog. ungarischen Blutegel (Hirudo officinalis Savigny), der mehr im südlichen Europa vorkommt, hat der Rücken einen grünlichen Mittelstreifen, der rechts und links mit einer rothen oder braunen Längsbinde gesäumt ist, die von Segment zu Segment sich verbreitert; Seitentheile des Rückens grün, mit schwarzen oder röthlichbraunen Flecken, die sich mitunter in zwei weitere Längsbinden zusammengruppiren, Bauch grünlichgelb, fast immer ungefleckt, Grundfarbe heller oder dunkler. Noch andere in den Handel kommende Arten sind der afrikanische Egel und der Egel vom Senegal.



Fig. 1.

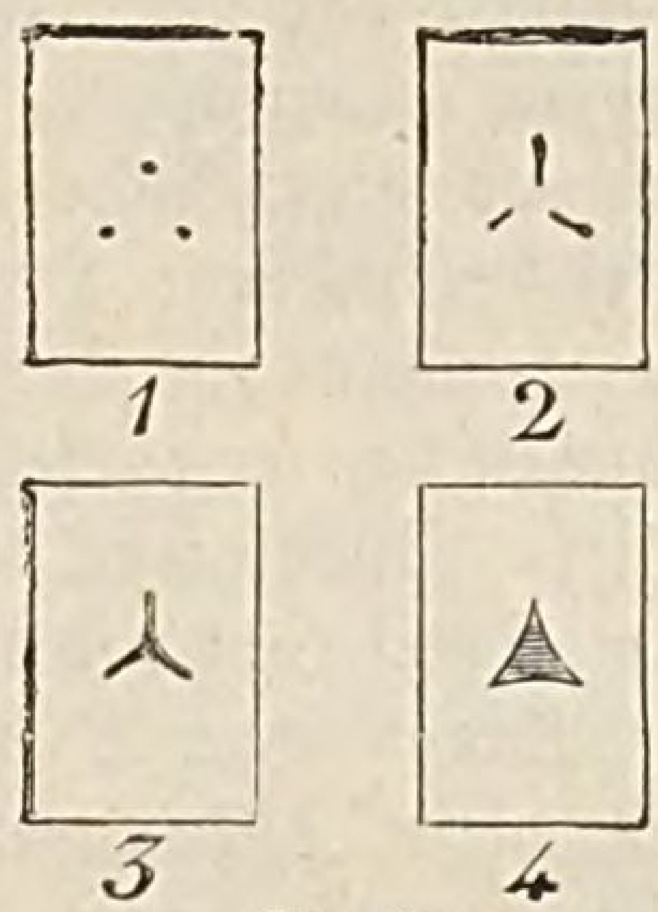


Fig. 3.

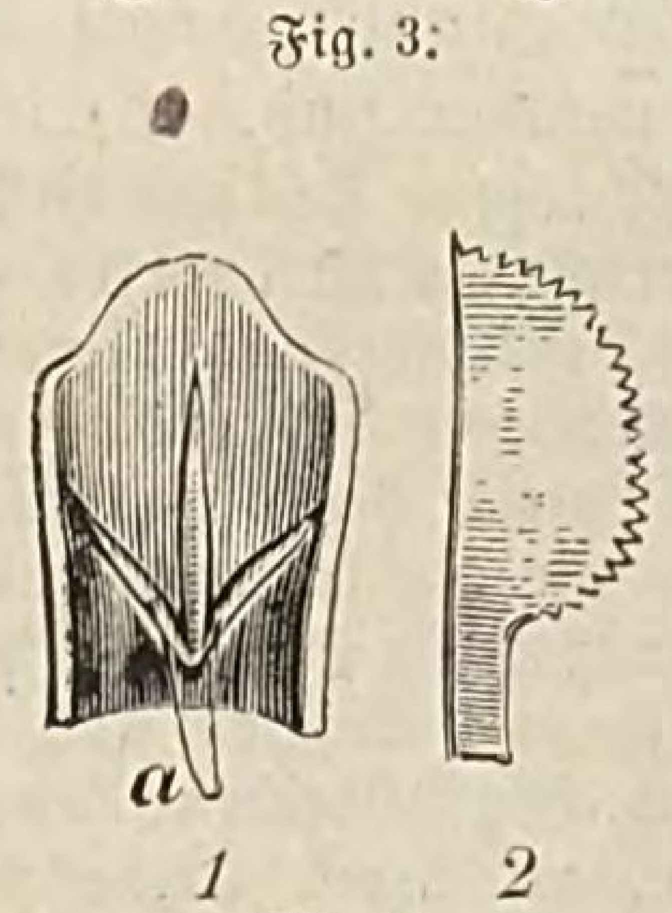


Fig. 2.

Fig. 1. Geöffneter Blutegel: a vorderer Saugnapf, b hinterer Saugnapf, c After, d Magentaschen, œ Speiseröhre, i Enddarm, s Segmentalorgane. Fig. 2. 1 geöffneter Saugnapf, a Kiefer; 2 einer der Kiefer vergrößert. Fig. 3. Verschiedene Formen des Bisses eines Blutegels.

Anatomie und Fortpflanzung. Auf den drei ersten, dem fünften und achten Körperringe stehen je zwei kleine, mit einer Linse versehene Augen, außerdem stehen auf den Kopfringeln etwa 60 mikroskopisch kleine, becherförmige Sinnesorgane, welche wahrscheinlich den scharfen Geruch vermitteln, mit dem die Blutegel ihre Beute wittern. Der Darm ist mit 11 Paar seitlichen Taschen versehen, welche nach hinten größer werden; die beiden letzten, sehr langen erstrecken sich neben dem Enddarm bis in den hintersten Körperabschnitt. Beim Blutsaugen füllen sich diese Taschen bis zum Bersten, wodurch das Thier sich bis auf das Vierfache seines Volumens ausdehnen kann; ein so gesättigter Egel kann ein bis zwei Jahre ohne neue Nahrung leben. Die Kiefer sind so scharf, daß sie die äußere Haut von Säugethieren nach Art einer Kreissäge durchbohren können; sie erzeugen beim Ansaugen, wobei der Mundsaugnapf als Schröpfkopf fungirt, nacheinander die nebenbei abgebildeten Wundformen. Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus kugelförmigen, paarig in den Segmenten gelegenen, durch Samenleiter verbundenen Hoden; letztere münden vorn zwischen dem vierundzwanzigsten und dreißigsten Ringel in ein vorstülpbares, auf der Bauchseite gelegenes Begattungsorgan. Zwischen den vordern Hoden liegen die kleinen, ebenfalls mit einem gemeinsamen Gang ausmündenden Eierstöcke; die Begattung ist eine wechselseitige und innere. Nach derselben, im Juli und August, kriecht der Egel aus dem Wasser in die feuchten Uferränder, macht sich hier eine etwa walnußgroße Höhle und scheidet unter vielem Drehen

und Wenden aus seinen Hautdrüsen eine schaumige Masse aus, welche den Leib ringförmig umgibt. Sie besteht außen aus chitiniger Substanz, welche zu einer schwammigen Masse erhärtet, innen aus Eiweiß; in letzteres werden 5—15 kleine, etwa stecknadelkopfgroße Eier abgelegt, dann zieht der Egel den Leib aus dem Schaumring, die vordere und hintere Oeffnung desselben zieht sich elastisch zusammen, wird noch durch einen Eiweißpfropf verschlossen und der sog. Cocon ist fertig. Er ist 2—3 Ctm. lang; die Jungen entwickeln sich direct und verlassen nach 6—8 Wochen das Ei, den Aeltern schon ziemlich ähnlich, um sich dann noch eine Weile von dem Inhalt des Cocon zu ernähren. Von Zeit zu Zeit häuten sich die Blutegel; sie erreichen ein Alter von 12—20 Jahren.

Lebensweise. Die Egel nähren sich in der Jugend von dem Blut kaltblütiger Thiere, wie Schnecken, Fische, Frösche, und erst im dritten Jahre, wenn sie zur Geschlechtsreife heranwachsen, wird ihnen das Blut warmblütiger Thiere Lebensbedürfniß. Sie halten sich dann am Grunde der Gewässer oder auf Pflanzen verborgen, kommen aber bei der leisesten Bewegung des Wassers durch einen Stock oder ein größeres Thier unter lebhaftem Schlängeln sogleich in Masse an die Oberfläche, um sich auf ihr Opfer zu stürzen. Wenn sie in Menge vorhanden sind, vermögen sie einen Hund oder ein Pferd, wenn es demselben nicht gelingt, schnell das Ufer zu erreichen, in kurzem zu tödten und ihm den letzten Blutstropfen auszusaugen. Daß Blutegel auch dem Menschen gefährlich werden können, ist begreiflich; dies beweist namentlich eine kleine, von Schmarda und Häckel beschriebene Hirudoart (Hirudo ceylonica), welche in den feuchten Wäldern Ceylons ein Landleben führt und an Menschen und Thieren mit großer Schnelligkeit emporkriecht, ja sich von den Bäumen auf sie herabfallen läßt. Diese Landblutegel sind eine große Plage der Wälder und machen dieselben zum Theil unpassirbar. Im Jahre 1815 sollen unter den englischen Truppen während ihrer Märsche viele Soldaten an den Folgen der Blutentziehung durch diese Thiere gestorben sein. Uebrigens haben die Egel selbst zahlreiche Feinde, unter denen namentlich die Wasserspitzmäuse und größern Wasserkäfer zu nennen sind.

Verwendung und Zucht. Da der Biß des Blutegels eine leicht vernarbende, nicht entzündliche Wunde macht, so ist derselbe schon seit langen Zeiten als bestes blutentziehendes Mittel in der Heilkunde angewandt, zumal man einen angesogenen Egel, wie bekannt, durch Aufstreuen von Salz, Citronen- oder Essigsäure jederzeit leicht zum Loslassen bringen kann. Obgleich die neuere Medicin mit dem Menschenblut nicht mehr so verschwenderisch umgeht wie die frühern Jahrhunderte, so ist doch der Bedarf an Blutegeln auch jetzt noch sehr groß und beläuft sich jährlich auf viele Millionen. Die meisten kommen gegenwärtig aus Ungarn und dem südlichen Rußland in den Handel, wo sie in den Seen durch Hineintreiben von Pferden oder durch Hineinwaten von Menschen gefangen werden, an deren Beine sie sich festsetzen. Seit etwa 50 Jahren wird in Frankreich und Deutschland auch eine künstliche Blutegelzucht in Teichen betrieben. Landois gibt in „Der zoologische Garten", Jahrg. 1877, eine gute Darstellung der Zuchtanlage des Apothekers Engelsing in Altenberge bei Münster, aus der ich das Wichtigste mittheile. Die Hauptbedingungen für den Erfolg sind, daß die etwa 4 Mt. im Quadrat messenden, mit Wasserpflanzen versehenen Zuchtteiche möglichst gegen das Eindringen der Spitzmäuse und Wasserratten (durch Mauern) geschützt sind und daß in allen Jahreszeiten der Wasserspiegel gleich hoch erhalten wird. Letzteres ist besonders deshalb nothwendig, um die Cocons, welche in die mit lockerm Torf ausgelegten und mit Rasen bedeckten Teichränder etwa 10—15 Ctm. über dem Wasserspiegel abgelegt werden, vor dem Ueberschwemmen zu hüten, was sie nicht länger als 24 Stunden ohne Absterben der Brut ertragen können. Eine zweite Schwierigkeit liegt darin, die sehr empfindlichen und vielen Krankheiten ausgesetzten Egel in richtiger und zugleich humaner Weise zu füttern, d. h. ohne lebende Thiere hineinzutreiben. Für die jungen Egel wirft man in ein lockeres Netz eingeschlossene Frösche hinein, zwei- bis dreimal im Sommer; die ausgewachsenen füttert Engelsing nur einmal im Jahre, indem er

flache Holztröge mit hineingelegten Flanelllappen und dem Blut frisch geschlachteter Thiere füllt und auf den Teichen schwimmen läßt. Die Egel kommen sogleich in Menge herbei, klettern in die Tröge und saugen das Blut aus den durchtränkten Lappen. Das Herausfangen der Egel ist sehr leicht, mittels Netze oder im Wasser hin- und herbewegter Lappen, an welche sich die Thiere ansetzen. Versandt werden sie zu je 100 oder mehr in einem angefeuchteten leinenen Beutel, der etwas Torferde enthält, und aufbewahren lassen sie sich am besten in halb mit Wasser gefüllten Kübeln, welche mit lockerm Torf ausgelegt sind, in welchem die Egel sich verkriechen.

An die echten Blutegel schließt sich nahe an die Gattung: Haemopis Savigny (Pferdeegel). Die Kiefer sind nur mit wenigen, etwa 30 stumpfen Zähnen bewaffnet und nicht im Stande, die Haut von Säugethieren zu durchbeißen. Haemopis vorax Moquin, in Südeuropa und Nordafrika, sehr selten bei uns, ist ein 8—18 Ctm. langes Thier, welches Pferden und andern Hausthieren beim Tränken in die Mundhöhle und die Athmungswege schlüpft und sich hier zum Saugen festsetzt. Wenn sie ein Thier in größerer Zahl befallen, so ist dasselbe verloren und stirbt unter großen Schmerzen. Nicht zu verwechseln mit diesem echten Pferdeegel ist der ganz unschädliche, in unsern süßen Gewässern häufige, schwarzgrüne, 8—15 Ctm. messende, unechte Pferdeegel (Aulacostomum gulo Moquin). Die Kieferzähne desselben sind noch weniger zahlreich und stumpfer als bei Haemopis, sodaß er gar nicht im Stande ist, einem Säugethier zu schaden; seine Nahrung besteht in Schnecken, jungen Egeln und gelegentlich in Froschblut. Dasselbe gilt von der Gattung Nephelis Savigny, noch kleinere, meist bräunliche Egel mit einfachen Längsfalten statt der Kiefer und nur vier Augenpaaren. Die 3—5 Ctm. lange Nephelis vulgaris Müller mit ockergelbem Bauch und gelben Punkten auf dem Rücken ist sehr gemein in Gräben und Teichen zwischen Wasserpflanzen und kriecht sehr schnell wie eine Spannraupe.

Dritte Gattung: Clepsine *Savigny*. Rüsselegel.

Körper breit, stark abgeplattet, schwach geringelt und zusammenrollbar; Mund in der Mitte einer vordern, wenig abgesetzten Haftscheibe, mit umstülpbarem, kieferlosem Rüssel. Ein bis vier Paare von Augen. Diese interessanten, im Aquarium leicht zu beobachtenden Thiere sind im Süßwasser in mehrern Arten vertreten; sie kriechen langsam wie Spannerraupen und nähren sich hauptsächlich von Schnecken, welche sie ansaugen. Die Eier entwickeln sich unter dem an einem Stein oder einer Pflanze festgehefteten Körper der Mutter und die ausgeschlüpften Jungen leben noch eine Zeit lang am Bauch der letztern, von einer eiweißartigen Ausscheidung sich nährend, und lassen sich herumtragen. Verwandt ist Haementaria mexicana Filippi (der mexicanische Blutegel), der in Mexico zu medicinischen Zwecken verwandt wird, dessen Biß aber oft nachtheilige Folgen haben soll.

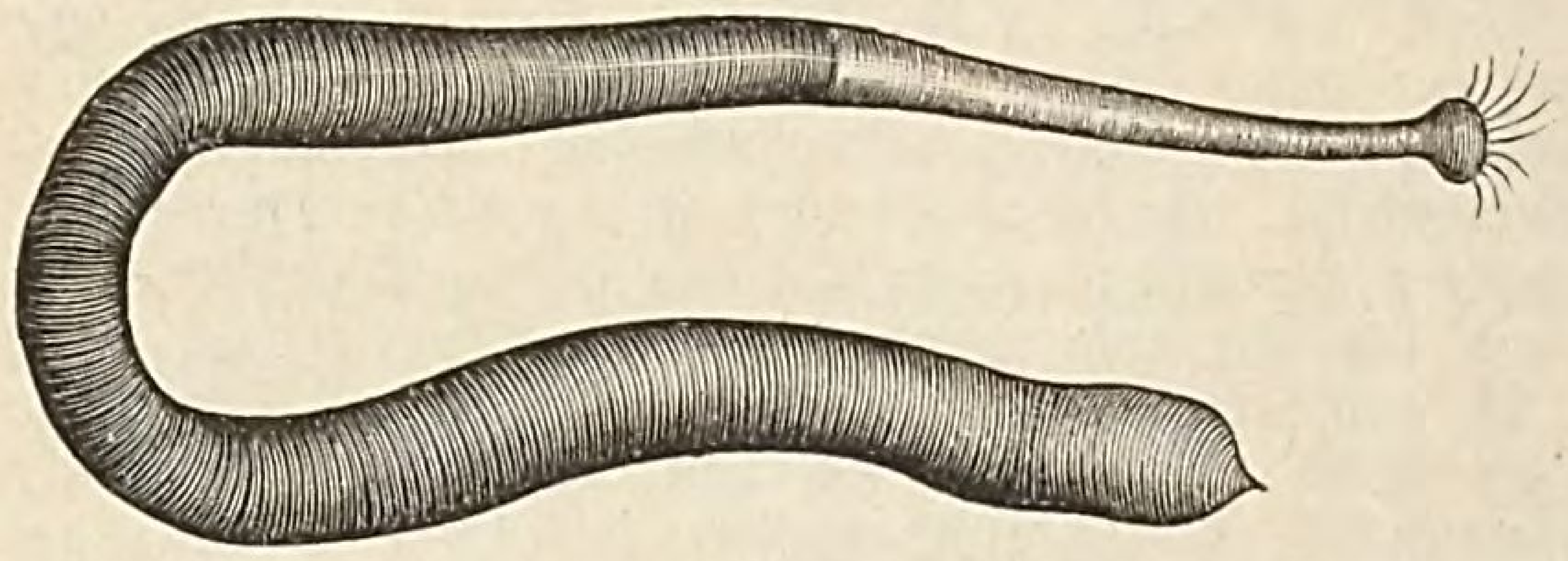
Vierte Gattung: Pisciola *Blainville*. Fischegel.

Körper schmal, mit stark abgesetzter Mundscheibe und vorstülpbarem Rüssel, nicht einrollbar. Kleine, zierliche und schön gefärbte Thiere, welche in mehrern Arten, oft in großer Menge, an der Haut und den Kiemen von Süßwasserfischen schmarotzen. Nahe verwandt sind die Seeegel (Pontobdella Leach); an Seefischen, namentlich Rochen und Plattfischen, lebende Egel mit scharf ausgeprägter Ringelung, sehr stark abgesetztem Mundsaugnapf und warziger Haut, zum Theil von sehr bedeutender Größe.

Zweite Klasse: Gephyrei, Sternwürmer.

Die Stern- oder Spritzwürmer bilden eine kleine, aber scharf von den übrigen Mitgliedern des Wurmkreises getrennte Gruppe von Thieren, welche, auf das Meer beschränkt, eine verborgene Lebensweise in Steinhöhlen oder im Schlamm führen und sich von zerfallenen organischen Stoffen, vorwiegend

pflanzlichen, ernähren. Ihr Körper ist meist cylindrisch gestaltet, ohne äußere Gliederung, höchstens mit schwacher Ringelung der derben, oft lederartigen Haut. Besondere Bewegungsorgane außer dem Hautmuskelschlauch fehlen, doch findet sich überall der vordere Körperabschnitt als sog. Rüssel entwickelt, welcher entweder eingestülpt oder doch stark verkürzt werden kann. Am Ende des Rüssels oder an seiner Basis liegt die Mundöffnung, welche in einen wohlentwickelten, von der Leibeshöhle scharf abgesetzten Darm führt; derselbe ist in der Regel spiralig gewunden, also von relativ bedeutender Länge und an seiner innern und äußern Fläche mit Wimpern besetzt. Der rückenständige After ist oft weit nach vorn gerückt. Das Kreislaufsorgan besteht wesentlich aus einem Rücken- und Bauchgefäß, zeigt aber keine innere Gliederung, ebenso wenig wie das centrale Nervensystem, welches aus einem über dem Schlunde liegenden Gehirn und einem mittlern Bauchstrang zusammengesetzt ist, letzterer ohne Gruppirung der Ganglienzellen zu einzelnen Nervenknoten. Weichen durch diesen Mangel innerer und äußerer Gliederung die Sternwürmer sehr bedeutend von den Ringelwürmern ab, so zeigen sie andererseits durch den Besitz von Excretionsorganen, welche mit freien Wimpertrichtern in der Leibeshöhle beginnen und zugleich als Ausführungsgänge der Geschlechtsproducte dienen, eine Verwandtschaft mit denselben, noch mehr aber gilt dies von ihrer Entwickelung. Aus dem Ei bildet sich eine frei schwimmende Larve, welche in ihrem Bau, namentlich auch durch den Besitz von einem oder zwei Wimperkränzen große Aehnlichkeit mit einer Borstenwurmlarve zeigt. Die Geschlechter sind getrennt.



Spritzwurm (Phascolosoma obscurum Quatrefages).

1. **Sipunculidae. Spritzwürmer.** Körper ohne Borsten, cylindrisch, mit langem, vollständig ein- und ausstülpbarem Rüssel, an dessen Ende die von lappigen Papillen oder Tentakeln umstellte Mundöffnung liegt; After rückenständig, weit vorn. Sipunculus Linné, Haut netzartig gefeldert, Rüssel ohne Haken; leben im Schlamm in wärmern Meeren. Sipunculus nudus Linné; häufig im Mittelmeer, bis 25 Ctm. lang. Phascolosoma Leuckart, Haut körnig mit Papillen, Rüssel meist mit Haken bewaffnet; zahlreiche Arten in den gemäßigten und kalten Meeren, leben im Schlamm, in leeren Schneckenschalen oder selbstgegrabenen Steinhöhlen. Phascolosoma vulgare Blainville, 8—10 Ctm. lang, bräunlich; häufig an der Westküste Europas, Nordsee.

2. **Priapulidae. Quastenwürmer.** Körper ohne Borsten, cylindrisch, mit scharf abgesetztem, gedrungenem, außen meist längs geripptem, ein- und ausstülpbarem Rüssel, an dessen Ende die einfache, papillenlose Mundöffnung liegt; Schlund innen mit Zähnen, Darm gerade, After am Ende, etwas rückenständig, unter ihm ein Schwanzanhang mit lappigen, als Kiemen fungirenden Schläuchen. Bewohner des Nordens, von der Nord- und Ostsee an; stellenweise in großer Menge, durchwühlen mit dem Rüssel voran den Schlamm. Priapulus caudatus Lamarck, weißlich, bis 18 Ctm. lang.

3. **Echiuridae. Borstentragende Sternwürmer.** Körper wurstförmig, mit unregelmäßigen Einschnürungen. Vorn an der Bauchseite stets zwei Klammerhaken, etwas hinter ihnen die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane, vor dem Munde ein sehr dehnbarer, aber nicht einstülpbarer, als Bewegungsorgan dienender Rüssel, welcher dem Kopflappen der Ringelwürmer entspricht; After endständig, in den hintern

Theil des Darms münden verzweigte, mit offenen Trichtern in der Leibeshöhle beginnende Excretionsorgane.

Echiurus Cuvier. Am Hinterende mehrere Borstenkränze, Kopflappen ungetheilt. Echiurus Pallasii Guérin; Nordsee, Atlantischer Ocean.

Bonellia Rolando. Hinterende ohne Borsten, Kopflappen schmal, an der Spitze in zwei Lappen getheilt, mit Flimmerhaaren. Hierher Bonellia viridis Rolando, eins der merkwürdigsten Wesen in der niedern Thierwelt. Der außerordentlich contractile Leib, etwa 5—8 Ctm. lang, ist ebenso wie der Rüssel lebhaft grün; letzterer kann sich enorm zusammenziehen und ausdehnen, von wenigen Centimetern bis zu einem halben Meter, und dient, während der Leib zwischen Steinen oder Algen verborgen ist, zum Herbeischaffen der feinen Nahrungstheile, welche er durch Flimmerbewegung in den Mund schafft. Alle mit solchem Rüssel versehenen Thiere sind Weibchen, die viel kleinern Männchen mit ungetheiltem Kopflappen entbehren des Mundes und Afters und sind nach Spengel auf einer niedrigen Stufe der embryonalen Entwickelung stehen geblieben, indem nur die Geschlechtsorgane sich gehörig ausbilden. Sie setzen sich als Larven an den Rüssel der Weibchen, wandern von da in die Speiseröhre derselben und dann nach erlangter Geschlechtsreife in den unpaaren, am Bauch des Weibchens mündenden Eileiter, wo man sie fast immer zu mehrern antrifft und wo die Befruchtung der Eier stattfindet.

Dritte Klasse: Plathelminthes, Plattwürmer.

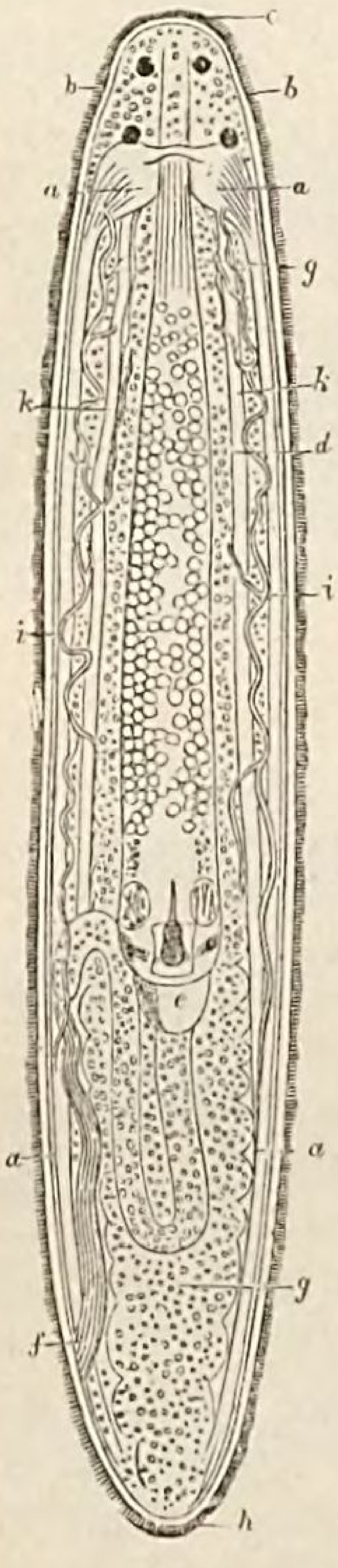
Die Plattwürmer stehen auf einer weit niedrigern Organisationsstufe als die beiden vorigen Klassen. Der von oben nach unten abgeplattete Leib entbehrt nicht nur der äußern und innern Gliederung, sondern in den meisten Fällen auch einer Leibeshöhle und eines Blutgefäßsystems. Bei den meisten hängt dieser unvollkommene Bau mit der parasitischen Lebensweise an oder im Körper höherer Thiere zusammen, und hieraus erklärt sich auch, daß der Hermaphroditismus ebenso wie die ungeschlechtliche Vermehrung durch Knospung und Theilung bei ihnen weit verbreitet sind; trotz alledem aber sind verwandtschaftliche Beziehungen der Plattwürmer zu den Ringelwürmern, namentlich zu den Blutegeln, unverkennbar. Wie bei letztern fungiren als Bewegungsorgane neben dem stark entwickelten Hautmuskelschlauch, welcher eine außerordentliche Dehnbarkeit und Verkürzung des Leibes gestattet, sehr häufig Saugnäpfe verschiedenster Gestalt, während Fußstummel und Borsten niemals vorkommen. Die Plattwürmer zerfallen in vier wohlunterschiedene Ordnungen: Schnurwürmer, Strudelwürmer, Saugwürmer und Bandwürmer; die ersten beiden umfassen frei lebende, die beiden letzten parasitische Thiere.

Erste Ordnung: Schnurwürmer, Nemertini.

Charakteristik. Frei lebende, langgestreckte, meist band- oder schnurförmige Plattwürmer mit gleichmäßiger Flimmerbekleidung der Haut, Leibeshöhle, Blutgefäßen und einem eigenthümlichen, vorstülpbaren Rüsselapparat, welcher unabhängig vom Darm oberhalb des Mundes sich öffnet. Getrennten Geschlechts; vorwiegend Meeresbewohner.

Die Schnurwürmer sind ohne Zweifel die am höchsten entwickelten Mitglieder ihrer Klasse und zeigen mehrere höchst bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten in Bau und Lebensweise; die vom Hautmuskelschlauch bewirkte Aus-

dehnung und Zusammenziehung des Leibes erreicht bei ihnen den höchsten Grad im ganzen Thierreich. Können doch einige Arten den Körper um mehr als das Zwanzigfache seiner vorherigen Länge ausdehnen. Zu diesen Fähigkeiten eines Proteus gesellt sich eine außerordentliche Reproductionskraft verlorener Theile und vor allem der Besitz eines wunderbar gestalteten, höchst complicirt gebauten Rüssels, welcher den räuberischen Thieren zum Angreifen und Tödten ihrer Beute dient. Oberhalb des Darms erstreckt sich ein langer, muskulöser Schlauch durch die Leibeshöhle, oft durch die ganze Länge derselben; er öffnet sich oberhalb des Mundes und ist mit einer blutähnlichen, Körnchen enthaltenden Flüssigkeit gefüllt. Von dieser umspült liegt im Innern des Schlauches, der Rüsselscheide, der Rüssel selbst, an seinem hintern Ende durch Muskelbänder an den Wänden der Scheide befestigt. Auch er ist ein meist aus mehrern verschiedenen Abschnitten bestehender Schlauch, der an seinem blinden Ende oder am Ende eines vordern Abschnittes häufig einen spitzen Stachel trägt. Bei Zusammenziehung der muskulösen Rüsselscheide drückt die in ihm befindliche Flüssigkeit auf den Rüssel und stülpt denselben wie einen Handschuhfinger nach außen um und zur vordern Oeffnung hinaus und zwar so weit, daß der innere Stachel frei hervortritt und als Waffe gebraucht werden kann. Der hinter dem Stachel gelegene Rüsselabschnitt enthält die Rückziehmuskel und ist drüsiger Natur; sein Secret scheint als giftig wirkender Stoff in die vom Stachel hervorgerufene Wunde zu fließen oder, wenn der letztere fehlt, direct eine schädliche Wirkung auf das Beutethier auszuüben. Das Ausstülpen des oft außerordentlich langen Rüssels geschieht mit staunenswerther Kraft und Geschwindigkeit.



Junger Vierpunkt (Tetrastemma).
aa aa Gehirnganglien mit den zwei davon ausgehenden Längsnerven, bb seitliche Wimpergruben, c Oeffnung zum Ausstülpen des Rüssels, d vorderer Theil des Rüssels mit dem Stachel und den Reservestacheln im Grunde, e hinterer Theil desselben, bei f durch einen Rückziehmuskel an der Leibeswand befestigt, g Darm, h After, i Excretionskanäle, k Seitengefäße.

Daß die innere Organisation so wohlbewaffneter Geschöpfe eine relativ hohe ist, erscheint begreiflich. Der innen flimmernde und mit endständigem Munde und After mündende, gerade Darm zeigt durch seitliche Taschen eine Andeutung von Gliederung; zwei geschlängelte Seitengefäße und ein Rückengefäß, durch Queradern verbunden, treiben durch ihre Contractionen das farblose oder röthliche Blut umher und vervollständigen nebst den als paarige, an den Seiten des Leibes mündende Schläuche auftretenden Geschlechtsorganen den innern Bau. Auch Schleifenkanäle als Abscheidungsorgane scheinen überall vorhanden zu sein. Das centrale Nervensystem besteht aus zwei verbundenen Gehirnknoten über dem vordern Theil der Rüsselscheide, welche nach Bildung eines Nervenringes um die letztere zwei starke, in den Seitentheilen des Leibes verlaufende Längsstämme abgeben. Als Sinnesorgane treten am Vorderende neben punktförmigen Augenflecken fast allgemein zwei wimpernde, mit Nerven versorgte Längsgruben in der Haut auf, welche dem Spürsinn zu dienen scheinen. Die Wimperbekleidung der Haut dient theils zum langsamen Fortkriechen, theils zur Unterhaltung der Athmung. Die Eier werden in der Regel in gallertartigen Klumpen abgelegt und entwickeln sich theils direct, theils zu frei schwimmenden, bewimperten Larven.

Erste Gruppe: **Bewaffnete Schnurwürmer,** Enopla.

Mit Stachelapparat im Rüssel. Entwickeln sich ohne Metamorphose.

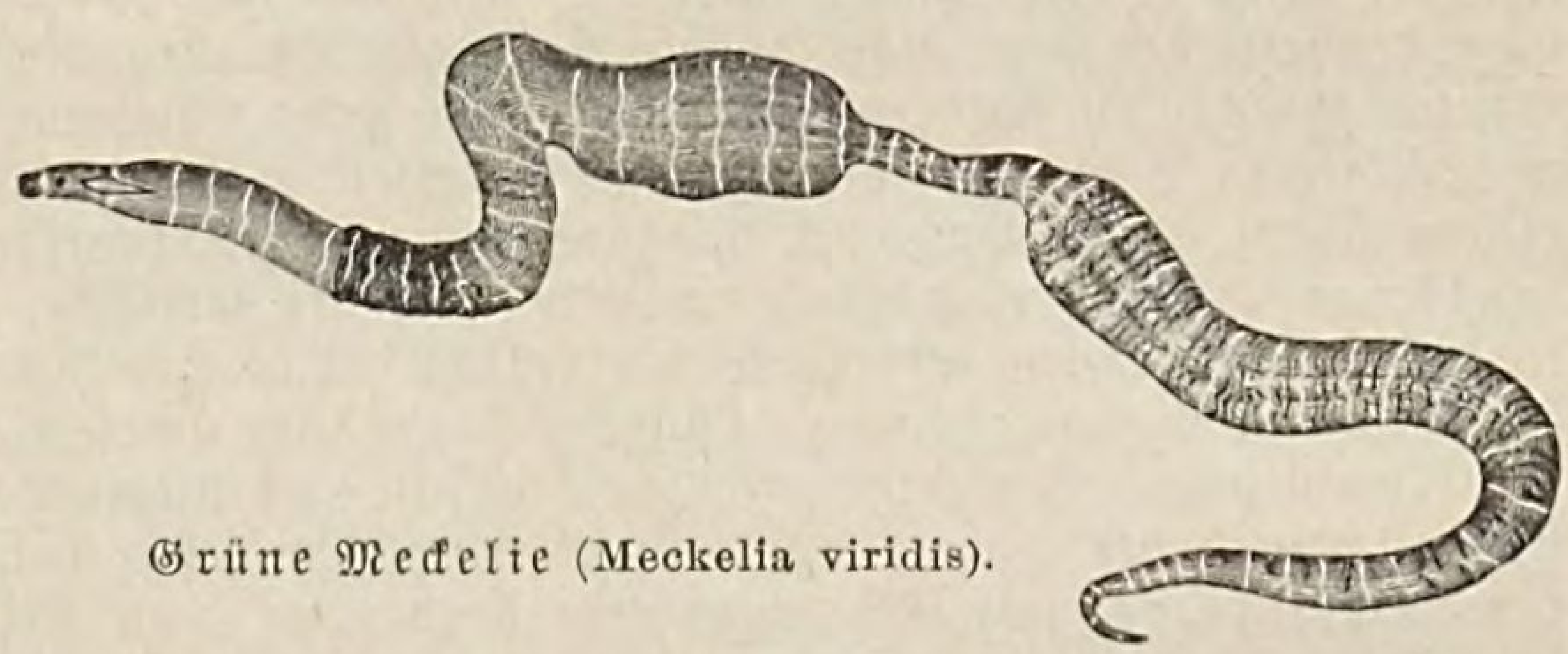
1. Tetrastemma Ehrenberg. **Vierpunkte** (s. Abb. S. 408). Meist kleine Thiere mit vier in ein Viereck gestellten Augen und langem Rüssel. In der Nord- und Ostsee häufig. Max Schultze beobachtete die Lebensweise dieser zierlichen Geschöpfe. Er sah, wie das kleine, 2—3 Mmt. lange Tetrastemma obscurum (in der Ostsee) mit dem in seinem blitzschnell hervorgestoßenen Rüssel verborgenen Dolch kleine, in seine Nähe kommende Thiere, z. B. Flohkrebse, verwundete. „Ist das zu ergreifende Thier angespießt, so wird der Rüssel allmählich wieder zurückgebracht, ohne jedoch seine Beute loszulassen, und nun kriecht die ganze Nemertine durch die vermittels des Rüssels gemachte Oeffnung in das verwundete Thier hinein, um dasselbe auszufressen. Von Crustaceen bleibt nur das hohle Chitinskelet zurück. Nicht selten versammeln sich um ein so gespießtes größeres Thier mehrere Nemertinen, welche von verschiedenen Seiten ihren Angriff mit dem Rüssel ausführen und sich dann in die Beute theilen. Sehr geschickt wissen sie zur Einbohrung des Stilets die weichere Bauchseite des Thiers zu wählen."

2. Nemertes Cuvier. Größere Thiere mit mehr als vier Augenpunkten, sehr langen Längsgruben am Kopftheil und kürzerm Rüssel; Nord- und Ostsee. Nemertes carcinophila Kölliker lebt zwischen den Eiern von Carcinus maenas unter dem Schwanz desselben.

Hierher auch der kleine, im Süßwasser lebende Prorhynchus stagnalis M. Schultze, mit ganz kurzem Rüssel, und die merkwürdige, an feuchten Stellen auf dem Lande lebende Gattung Geonemertes Semper, von der auch eine Art in Deutschland gefunden ist.

Zweite Gruppe: **Unbewaffnete Schnurwürmer,** Anopla.

Ohne Stachel. Viele entwickeln sich aus bewimperten, frei schwimmenden Larven, welche denen der Borstenwürmer ähnlich sind und wegen ihrer helmförmigen Gestalt, hervorgerufen durch eine stachelartige Geisel an der Spitze des präoralen Lappens, den Namen Pilidium erhalten haben. Im Innern dieser Larve entsteht durch einen innern Knospungsvorgang die junge Nemertine und bohrt sich durch die Wand der noch eine Zeit lang weiter lebenden Larve hindurch ins Freie.



Grüne Meckelie (Meckelia viridis).

Außer der hier durch die Abbildung einer Art vertretenen Gattung Meckelia verdient namentlich der an den englischen Küsten lebende Langwurm (Lineus longissimus Simens) erwähnt zu werden, der längste aller bekannten Würmer. Ein zuverlässiger Beobachter desselben beschreibt ein Exemplar, welches bei einer Dicke von weniger als 1 Ctm. in todtem Zustande über 6 Mt. lang war, und vermuthet mit Recht, daß es sich im Leben bis auf eine Länge von 30 Mt. auszudehnen vermöge. Aehnliche Wundergeschöpfe hat man auch aus andern Meeren beschrieben; sie leben meistens in den Spalten und Riffen von Korallenriffen. Ein glaubwürdiger Gewährsmann versicherte mir, daß er einst ein solches Thier langsam aus seinem Versteck zog und es über 20 Mt. lang fand; ich maß dieses Thier, nachdem es lange in Spiritus gelegen hatte, und fand es noch nahezu 2 Mt. lang.

Im Anschluß an die Nemertinen sei noch eines merkwürdigen Schmarotzers gedacht, welcher im Innern von Muschelschalen, außen am Körper des Muschelthiers lebt (fast stets findet man ihn bei der gemeinen Sandmuschel, Mya arenaria, und der

Venusmuschel, Cyprina islandica) und als Malacobdella Blainville beschrieben ist. Er ist von kurzer, platter Gestalt, besitzt einen breiten Saugnapf am Hinterende und scheint eine vermittelnde Stellung zwischen Schnurwürmern, Blutegeln und Saugwürmern einzunehmen.

Zweite Ordnung: Turbellaria, Strudelwürmer.

Frei lebende Plattwürmer, meist von ovaler oder blattförmiger Gestalt mit gleichmäßiger Flimmerbekleidung der Haut, ohne Leibeshöhle, Blutgefäße und Rüssel, mit afterlosem Darm und meist vorstülpbarem Schlund, Zwitter; Bewohner des süßen und salzigen Wassers.

Sehr häufig erblickt man im Süßwasseraquarium an Pflanzen oder den Glaswänden kleine, oft nicht mehr als 1 Mmt. lange, länglich eiförmige, platte Thierchen, welche langsam wie eine Schnecke dahingleiten, oder man findet in Teichen und Bächen unter den Blättern der Wasserrosen oder unter Steinen milchweiße, platte Würmer von 1—2 Ctm. Länge festsitzend oder umherkriechend. Es sind Strudelwürmer, Geschöpfe von außerordentlich einfachem Bau, welche aber gleichwol als gierige Räuber der kleinern Thierwelt z. B. den Daphnien und Copepoden nachstellen und so im Leben des Wassers, namentlich des süßen, eine nicht unbedeutende Rolle spielen. Im Meer leben ebenfalls zahlreiche Formen, meist größer und von schönerer Färbung, oft mit zwei tentakelartigen Verlängerungen am Vorderende und lappigen, wellenförmig gebogenen Körperrändern.

Während einige Strudelwürmer sich im Bau den Nemertinen, andere den parasitischen Saugwürmern nähern, sind die kleinsten Formen unter ihnen so unvollkommen organisirt, daß man sie, wenigstens in ihren Jugendstadien, mit Infusorien verwechseln könnte. Die bauchständige, oft in die Körpermitte, ja über diese hinaus nach hinten gerückte Mundöffnung führt zwar immer in einen hervorstülpbaren muskulösen Schlundkopf und eine sich daranschließende Speiseröhre, ein umgrenzter Darm fehlt jedoch nicht selten und ist durch eine Aushöhlung des Körperparenchyms ersetzt oder, wenn er vorkommt, so ist er fast immer afterlos. Bei der Fortbewegung des Leibes spielen die Wimpern der Haut eine größere Rolle als bei allen übrigen Würmern, doch ist der Hautmuskelschlauch stark entwickelt und viele Arten schwimmen schnell und geschickt durch wellenförmige Biegungen des überaus contractilen Leibes. Eigenthümlich sind bei zahlreichen Arten in der Haut sich bildende, winzige, stäbchenförmige Körperchen, welche oft in Menge abgesondert werden, zuweilen auch als wirkliche, bei den Polypenthieren bekanntlich so allgemein verbreitete Nesselkapsel ausgebildet sind und zur Bewältigung der Beute zu dienen scheinen. Längere Haare und Borsten zwischen den Flimmern der Haut vermitteln den wohlentwickelten Tastsinn und Augenflecken am vordern Körperende sind allgemein verbreitet. Auch ein Nervensystem fehlt niemals; meist sind zwei über dem Schlunde liegende Gehirnganglien vorhanden, von welchen zahlreiche, namentlich in die Körperwand sich verzweigende Aeste abgehen, von denen zwei nach hinten verlaufende Seitenstränge durch Größe hervorragen, doch fehlt meistens ein Schlundring. Die zwitterigen Geschlechtswerkzeuge sind die complicirtesten Organe des Turbellarienleibes, sie haben große Aehnlichkeit mit denen der Saugwürmer, weshalb ich auf eine genauere Beschreibung hier verzichte. Die Entwickelung ist in der Regel eine directe; die Eier werden in winzigen Cocons an Pflanzen geklebt.

Erste Gruppe: Verzweigtdärmige Strudelwürmer, Dendrocoela.

Größere, meist blattartige Strudelwürmer mit baumförmig verzweigtem Darmkanal und relativ hohem innern Bau. Stehen den Saugwürmern nahe;

die kleinern im Süßwasser lebenden Formen haben eine einfache Geschlechtsöffnung, die größern im Meer lebenden eine doppelte, letztere entwickeln sich häufig mit frei schwimmenden Larvenstadien.

1. **Planaria** O. Fr. Müller. Länglich oval, mit oder ohne fühlerartige Kopflappen, mit zwei Augen; Süßwasser, namentlich im fließenden unter Steinen. Planaria torva, polychroa und lugubris sind dunkel gefärbte Thiere ohne Kopflappen, von 1—2 Ctm. Länge; Planaria lactea Oersted bis über 2 Ctm. lang, mit zwei Kopflappen, milchweiß.

2. **Polycelis** Hempricht. Mit zahlreichen randständigen Augen. Polycelis nigra O. Fr. Müller, vorn breit und abgerundet, bis 1 Ctm. lang, ganz schwarz; häufig im Süßwasser.

3. **Geoplana** O. Fr. Müller. **Landplanarien.** In diese Gattung vereinige ich die aus Europa sowol wie aus andern Erdtheilen, namentlich aus den Tropen, neuerdings in großer Zahl beschriebenen, langgestreckten Planarien, mit hinter der Körpermitte gelegenem Munde, welche in feuchter Erde (namentlich in Blumentöpfen) unter Steinen und Laub leben. Die häufigste Art in Deutschland ist Geoplana terrestris O. Fr. Müller, 16 Mmt. lang und $1\frac{1}{2}$ Mmt. breit, oben hellgrau bis tiefschwarz, unten weißlich, in der Jugend fast ganz weiß, mit zwei kleinen Augen. Fr. Müller hat aus Brasilien eine in der Erde grabende Art, Geoplana subterranea, beschrieben, welche in den Gängen der Regenwürmer lebt und diese ansaugt und tödtet.

4. **Leptoplana** Hempricht. Körper sehr platt und breit, äußerst zart und durchsichtig, Augen zahlreich, in zwei Gruppen, vom Vorderende entfernt; Meeresbewohner. Leptoplana tremellaris O. Fr. Müller, etwa 2 Ctm. lang; häufig auf Tang an den Küsten Europas.

5. **Thysanozoon** Grube. **Zottenplanarien.** Körper am Rücken mit zahlreichen Zotten und zwei fühlerartigen Lappen am Kopf. Mehrere Arten im Mittelmeer; in den Tropen ähnliche, schön gefärbte und große, bis 6 Ctm. lange Formen.



Leptoplana tremellaris O. Fr. Müller.

Zweite Gruppe: **Geradbärmige Strudelwürmer,** Rhabdocoela.

Darm gerade, oft nur eine Aushöhlung im Körper, Infusorien ähnlich. Süßwasserbewohner; vermehren sich häufig durch Quertheilung.

1. **Monocelis** Oersted. Mund in der hintern Körperhälfte, Schlund schlauchförmig, Körper langgestreckt, cylindrisch, ein Gehörbläschen in der Nähe des Gehirns. Monocelis agilis M. Schultze.

2. **Vortex** Ehrenberg. Mundöffnung hinter dem Vorderrande, Schlund tonnenförmig, Geschlechtsöffnung am Hinterende. Vortex viridis M. Schultze, 1—2 Mmt. lang, grün, mit zwei schwarzen Augen; häufig.

3. **Mesostomum** Dugès. Mund in der Mitte des Körpers, mit rundem, saugnapfähnlichem Schlunde. Mesostomum Ehrenbergii Oersted, bis 1 Ctm. lang, durchsichtig, mit zwei Augen; häufig auf überschwemmten Wiesen, in Teichen. Fängt nach O. Schmidt kleine Krustер durch Umschlagen der Körperränder, wie wir eine Fliege mit der Hand, und saugt sie dann aus; noch zahlreiche andere Arten.



Vortex viridis M. Schultze (vergrößert).

4. **Prostomum** Oersted. Mund vorn am Bauch, mit muskulösem Schlund, vor dem Mund ein besonderer, ausstülpbarer Rüssel. Prostomum lineare Oersted, etwa 1 Mmt. lang, am Hinterende mit einem spitzen, beweglichen Stachel; häufig.

5. **Microstomum** Oersted. Getrennten Geschlechts, Mund vorn am Bauch, ohne Schlund, sehr dehnbar, Darm mit After am Hinterende, vorn am Kopftheil zwei Wimpergruben, Geschlechtsorgane einfache Schläuche; vermehren sich häufig durch Quertheilung. Microstomum lineare Oersted, 4—5 Mmt. lang, gelblich; Süßwasser, Ostsee.

Dritte Ordnung: Trematoda, Saugwürmer.

Mit dieser Ordnung betreten wir ein Gebiet des Thierreichs, welches auf den ersten Blick dem Laien nicht ohne Grund unschön und abschreckend erscheint, für den wahren Naturfreund dagegen von ganz besonderm Interesse ist. In der That ist die Kenntniß der im Innern anderer Thiere lebenden Würmer, der Eingeweidewürmer, für den Forscher, welcher die Gesetze des Lebendigen zu entschleiern sucht, ebenso wichtig, wie sie für den Arzt unentbehrlich wird, mögen nun die Menschen oder die Hausthiere Gegenstände seiner Fürsorge sein. Diese Kenntniß ist aber so mühsam und schwierig zu erlangen, wie kaum auf irgendeinem andern Gebiet der Thierkunde, und deshalb ist zur Einführung des Lesers eine allgemeine Einleitung dringend geboten.

Allgemeines über Eingeweidewürmer.

Höhere und niedere Thiere in großer Zahl, sicher aber alle Wirbelthiere ohne Ausnahme, beherbergen im Innern ihres Körpers Parasiten aus den Ordnungen der Saug-, Band- und Rundwürmer. Oft finden sie sich in einer ungeheuern Menge und in der Regel auch in mehrern Arten in einem und demselben Thier; kaum gibt es ein Organ, selbst Gehirn, Auge, Ohr und Blut nicht ausgenommen, welches nicht von Würmern regelmäßig oder gelegentlich heimgesucht würde. Krause berichtet von einem zweijährigen Pferde, welches in den verschiedenen Theilen des Darmkanals über 500 große Spulwürmer (Ascaris megalocephala), 190 Spitzschwänze (Oxyuris curvula), mehrere Millionen vierstachelige Palissadenwürmer (Strongylus tetracanthus), 214 bewaffnete Palissadenwürmer (Sclerostomum armatum), 69 Bandwürmer (Taenia perfoliata), außerdem in der Bauch- und Brusthöhle 287 Fadenwürmer (Filaria papillosa) und 6 Finnen enthielt. Goeze fand den Darm eines Papagaien von strohhalmbreiten, 20 Ellen langen Bandwürmern so aufgetrieben, „daß er hätte platzen mögen", und aus dem Darm einer Tauchergans zog derselbe 82 Riemenwürmer (Ligula) hervor, deren einige 6—8 Ellen lang und beinahe 3 Linien dick waren. Aus dem Menschen sind bisjetzt nicht weniger als 38 Arten von Eingeweidewürmern bekannt geworden, welche die verschiedensten Organe bewohnen und von denen 25 Arten häufigere Bewohner sind. Meistens bewohnt jede Wurmart ein besonderes Organ, z. B. der Bandwurm den Darm, die Trichine die Muskel, der Leberegel (Distomum hepaticum) die Leber und sein Verwandter, das Distomum haematobium, die Blutgefäße. Manche Thiere, z. B. der Hund, scheinen besonders bevorzugte Wohnstätten der Würmer zu sein, und innerhalb einer Art sind wiederum bestimmte Altersstufen und Individuen mehr heimgesucht als andere. Auffallend ist auch, daß die Häufigkeit von Würmern beim Menschen nach Klima, Wohnort und Beschäftigung sehr verschieden ist; z. B. sind die Bewohner der Tropen und uncivilisirte Völker reicher an innern Schmarotzern, Kinder mehr als Erwachsene, Schlächter und Wurstmacher

mehr als andere Stände u. s. w. Auch scheinen einzelne Individuen von Menschen und Thieren einer Infection mit Würmern nicht zugänglich zu sein.

Die Herkunft und Entstehung der Eingeweidewürmer hat von jeher die Wißbegierde des Menschen erregt. Begreiflicherweise ließ man sie in frühern Jahrhunderten durch Urzeugung im Innern des Thiers (durch einen krankhaften Proceß) entstehen; mancher Laie glaubt dies noch heute und auch in der Wissenschaft wurden noch im Anfang dieses Jahrhunderts (so im J. 1819 von dem berühmten wiener Wurmdoctor Bremser) Stimmen zu Gunsten dieser Ansicht laut. Selbst als man nach Auffindung der Eier und Jugendzustände mancher Eingeweidewürmer von ihr zurückgekommen war, glaubte man doch noch, daß dieselben zu keiner Zeit ihres Lebens den Körper ihres Wirthes verließen, daß sie ihm als unentbehrliche Theile seines Leibes angeboren sein und von den Aeltern auf die Kinder vererbt werden könnten.

Erst in den letzten 50 Jahren nach Vervollkommnung des Mikroskops ist es den unermüdlichen Anstrengungen zahlreicher Forscher, vor allen Küchenmeister und Leuckart, gelungen, die dunkelsten Punkte in der Naturgeschichte der Eingeweidewürmer zu lichten und zwar auf dem einzig möglichen Wege, dem des Experiments, durch die Erziehung der Würmer aus den Eiern und ihre künstliche Uebertragung in die Wirthsthiere. Man entdeckte, daß die meisten innern Schmarotzer, bevor sie den geschlechtsreifen Zustand erlangen, nicht nur sehr verschiedene Jugendformen, häufig sogar mit Generationswechsel, durchlaufen, sondern auch nacheinander in verschiedenen Thieren leben, und im J. 1852 konnte Küchenmeister den epochemachenden Beweis liefern, daß beim Genießen der sog. Finnen oder Blasenwürmer, z. B. der des Schweines durch den Menschen, aus den in ihnen enthaltenen wurmartigen Thieren im Darm der Verzehrer echte Bandwürmer entstehen. Seitdem ist die Lebensgeschichte vieler Eingeweidewürmer genau bekannt geworden, aber immerhin bleibt noch viel mehr zu erforschen übrig; kennt man doch von den 38 Bewohnern des menschlichen Körpers erst von 8 Arten (5 Bandwürmern, 1 Saugwurm und 2 Rundwürmern) mit voller Sicherheit die ganze Entwickelung.

Kein einziger Eingeweidewurm bringt seine ganze Lebenszeit im Innern eines und desselben Wirthsthiers zu. Auf irgendeiner Entwickelungsstufe, sei es als Ei, als Larve oder als ausgebildetes Thier, verläßt er seine Wohnstätte, um ins Freie zu gelangen oder sie mit dem Körper eines andern Wesens zu vertauschen. Er gleicht darin jenen zahlreichen festsitzenden Geschöpfen des Meeres, die stets in einem gewissen Lebensalter eine Zeit lang frei umherschwimmen. Zur Erläuterung dieser oft sehr complicirten Verhältnisse wähle ich drei Beispiele.

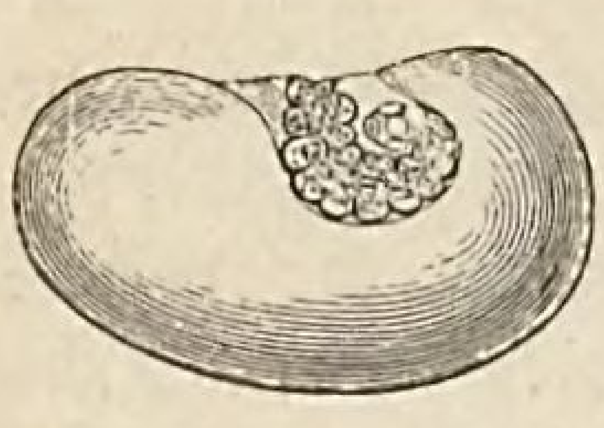
Am einfachsten sind die Wanderungen der Rundwürmer. Im Mastdarm des Menschen, namentlich der Kinder, lebt oft in ungeheuerer Menge der kleine Madenwurm oder Spitzschwanz (Oxyuris vermicularis). Zur Zeit der Geschlechtsreife kriechen die mit Eiern beladenen Thiere in die Nähe des Afters oder aus diesem hervor und legen die mikroskopisch kleinen Eier in ungeheuerer Menge ab. Kommen diese nun, was bei Kindern und unreinlichen Personen nur zu leicht geschieht, auf irgendeine Weise an die Hände und von da in den Mund, so entwickeln sie sich im Darm des Menschen und der Kreislauf ist vollendet. Verläuft diese Entwickelung ohne einen Generationswechsel und ohne einen sog. Zwischenwirth, so sind die Verhältnisse bei den

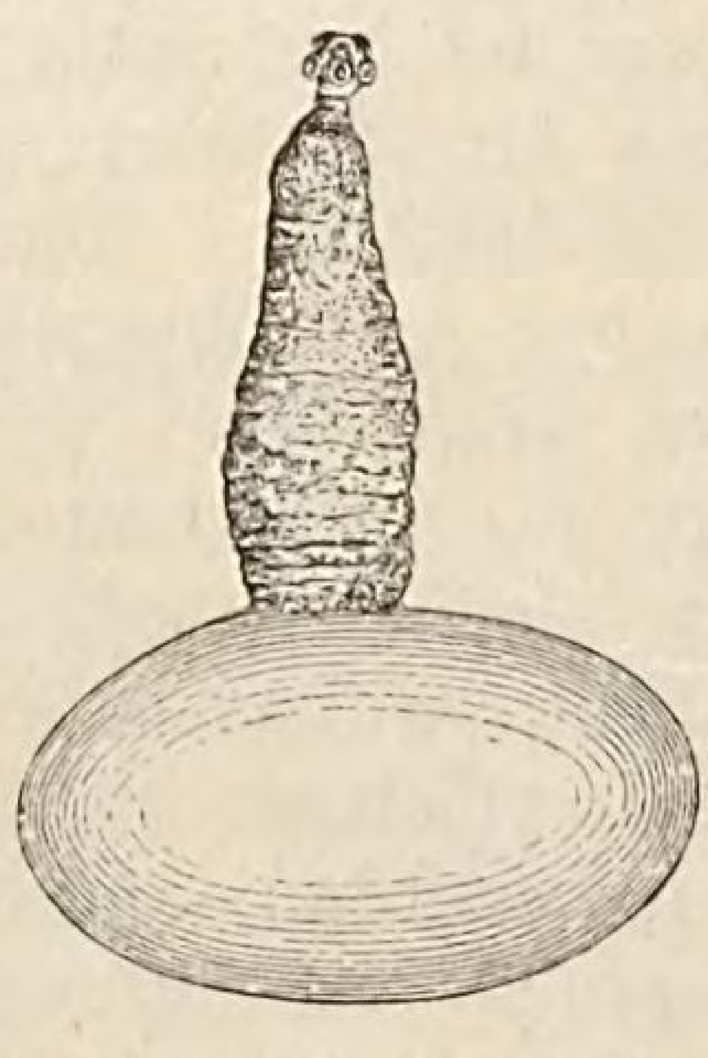
Bandwürmern schon weit verwickelter. Der bewaffnete Bandwurm des Menschen (Taenia solium), welcher im Dünndarm lebt, besteht, wie bekannt, aus einem mit Haken und Saugnäpfen bewaffneten Kopf zum Anheften an der Darmwand und einer großen Zahl von mehr oder weniger gleichartigen Gliedern, von denen jedes seine

besondern Geschlechtsorgane enthält. Die letzten und größten Glieder sind zugleich die ältesten, welche am ersten reif werden und nun, mit einer großen Menge von Eiern beladen, sich von der Bandwurmkette lösen und mit dem Koth nach außen gelangen. Hier leben sie noch eine Zeit lang, kriechen sogar umher und verlieren schließlich freiwillig oder beim Absterben die Eier. Diese oder die mit ihnen abgestoßenen Glieder gelangen nun leicht in den Magen der überall wühlenden und mit Vorliebe kothfressenden Schweine. Im Magen und Darm derselben erweicht die feste Haut der Bandwurmeier und der in ihnen bereits entwickelte Embryo, ein kugelförmiges Geschöpf ohne alle innern Organe, aber mit drei Paaren von scharfen, beweglichen Haken bewaffnet, wird frei, bohrt sich durch die Wand des Darms und wandert von hier auf noch nicht bestimmt festgestellten Wegen in die Muskulatur. Dort angelangt, entwickelt sich das winzige Thierchen mit großer Schnelligkeit zu einem erbsengroßen, mit einer wässerigen Flüssigkeit erfüllten Bläschen, welches meist noch in einer besondern, von den Geweben des Wirthes gebildeten häutigen Kapsel liegt. Schon sehr früh bemerkt man, ins Innere dieses Bläschens hineinragend, eine hohle, von der Wand ausgehende und durch eine Oeffnung mit der Oberfläche desselben communicirende Einstülpung. Aus ihr entwickelt sich im Verlauf der weitern Entwickelung und unter Vergrößerung der Blase oder Finne der sog. Kopfzapfen oder Scolex. Er gleicht völlig dem Kopf eines ausgebildeten Bandwurms, nur mit dem Unterschied, daß er in sich selbst eingestülpt ist und erst dadurch zu einem Bandwurmkopf wird, daß er aus dem Innern der Blase durch den Porus derselben wie ein Handschuhfinger hervorgekrempelt wird. Dies geschieht, sobald die Finne beim Genuß finnigen Schweinefleisches in den Magen des Menschen gelangt. Die dem vorgestülpten Kopfzapfen anhängende Blase wird verdaut, dieser aber gelangt unversehrt in den Darm, saugt und hakt sich hier fest und erzeugt durch einen Knospungsvorgang an seinem Hinterende die Glieder des Bandwurms. Bei dieser Entwickelungsweise haben wir es nicht nur mit einem für den Ablauf des Lebens nothwendigen Zwischenwirth (dem Schwein) zu thun, sondern auch mit einem echten Generationswechsel. Aus dem Ei geht nicht direct ein Bandwurm hervor, sondern zunächst ein blasenartiger Körper, der auf ungeschlechtlichem Wege in seinem Innern durch eine Art Knospung den Scolex hervorbringt, welcher frei geworden wiederum auf ungeschlechtlichem Wege die Bandwurmglieder erzeugt, und erst diese vermehren sich durch befruchtete Eier und vollenden den Entwickelungskreis.



Bandwurmembryo (vergrößert).



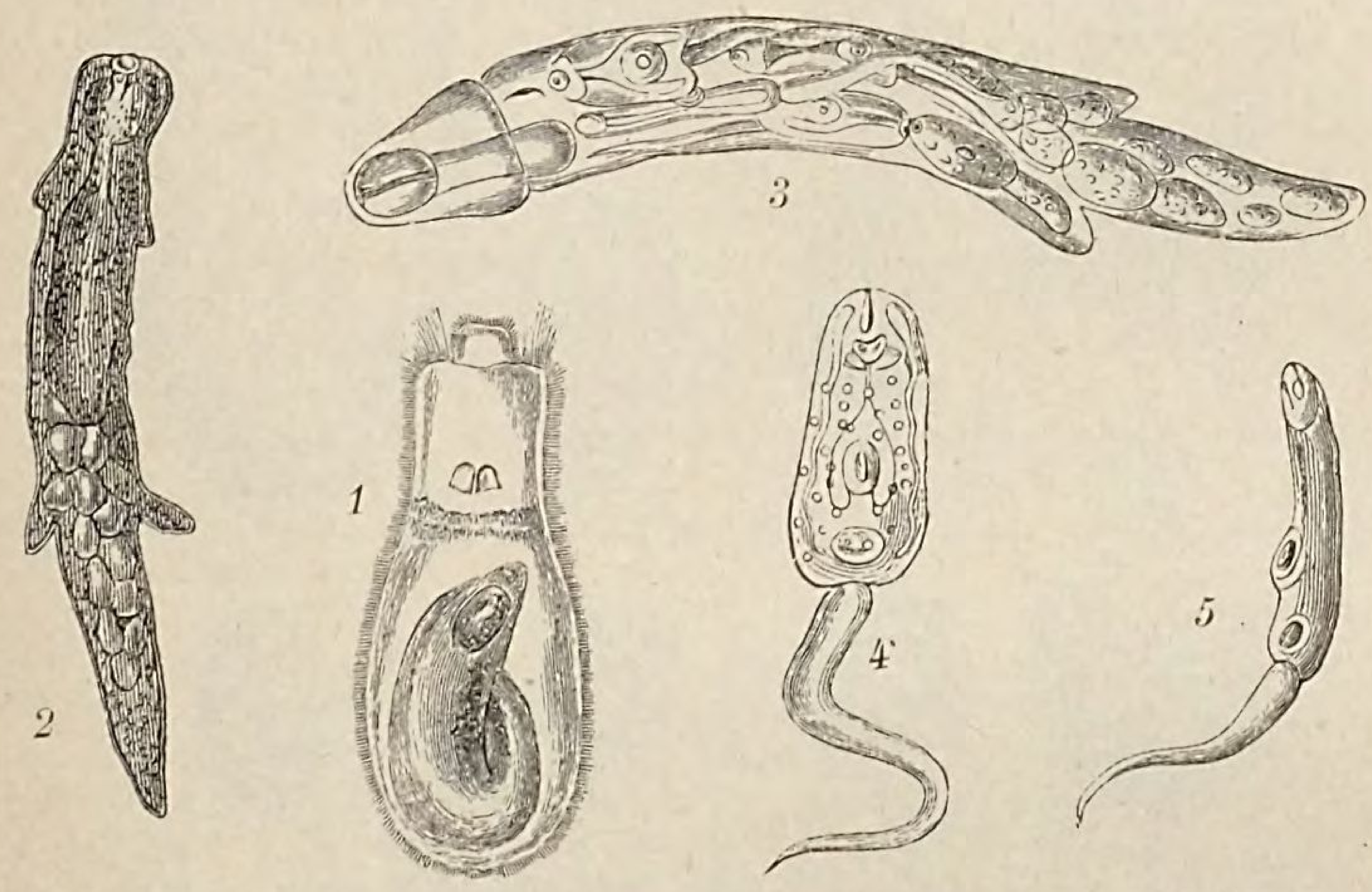


Gemeine Schweinefinne (Cysticercus cellulosae) mit ein- und ausgestülptem Kopf (schwach vergrößert).

Noch complicirter ist der Lebensgang der Saugwürmer oder Trematoden namentlich dadurch, daß hier in der Regel mehr als ein Zwischenwirth auftritt. Aus den Eiern der namentlich im Darm von Wasservögeln, aber auch bei Säugethieren verbreiteten Gattung Distoma (Doppelmund) u. a. schlüpft im Wasser ein infusorienartiger, bewimperter Embryo. Er schwimmt frei umher und bohrt sich nach einiger Zeit in ein wirbelloses Wasserthier, meist in eine Schnecke ein. Dort verliert er die Wimpern und mit ihnen die ganze Haut und aus derselben schlüpft ein meist schon vorher im Innern der Larve sichtbares Wesen. Es ist sehr einfach gebaut, entweder mit Mundöffnung und Darm (Redia) oder ohne diese (Sporocyste), einem Schlauch ähnlich. Nicht selten vermehren sich diese ruhig daliegenden Geschöpfe auf ungeschlechtlichem Wege, jedenfalls aber erzeugt jede Redia oder Sporocyste, ebenfalls ungeschlechtlich, in ihrem Innern sehr bald eine ganze Brut neuer Würmer, welche schon ziemlich vollkommen gebaut sind und in den wesentlichsten Eigenthümlichkeiten ihres Baues, dem Besitz von Mund, Darm und Saugnäpfen, einem ausgebildeten Saugwurm gleichen. Nur die Geschlechtsorgane fehlen noch oder sind nur in der Anlage vorhanden, dafür aber besitzen sie Augenpunkte und einen beweglichen Schwanzanhang,

welche den geschlechtsreifen Trematoden fehlen. Man hat diese Wesen früher für selbständige Geschöpfe gehalten und unter dem Namen Cercaria vereinigt. Diese Cercarien leben nun noch eine Zeit lang in der Schnecke, nachdem sie die mütterlichen Hüllen gesprengt haben und beträchtlich gewachsen sind, wandern aber dann, früher oder später, aus derselben ins Wasser, schwimmen hier mit ihrem Schwanzanhang geschickt umher und suchen ein anderes meist wirbelloses Thier, ein Mollusk, einen Wurm, eine Insektenlarve oder ein Krustenthier, auf. Durch die weichen Hautstellen dringen sie ins Innere desselben, verlieren den Schwanzanhang und kapseln sich innerhalb der Organe ein, um nun zu warten, bis ein Wirbelthier, und zwar der jeder Art eigenthümliche Wirth, ihre zuletzt occupirte Wohnung verzehrt, wodurch sie im Darm derselben frei werden und nun zu geschlechtsreifen Distomen heranwachsen. Damit ist der Entwickelungskreis geschlossen.

Vergleicht man die Entwickelung der Bandwürmer mit derjenigen der Saugwürmer, so ergibt sich nicht unschwer eine genaue Parallele zwischen beiden. Dem in einer dicken Eischale eingeschlossenen dreihakigen Embryo der Bandwürmer entspricht

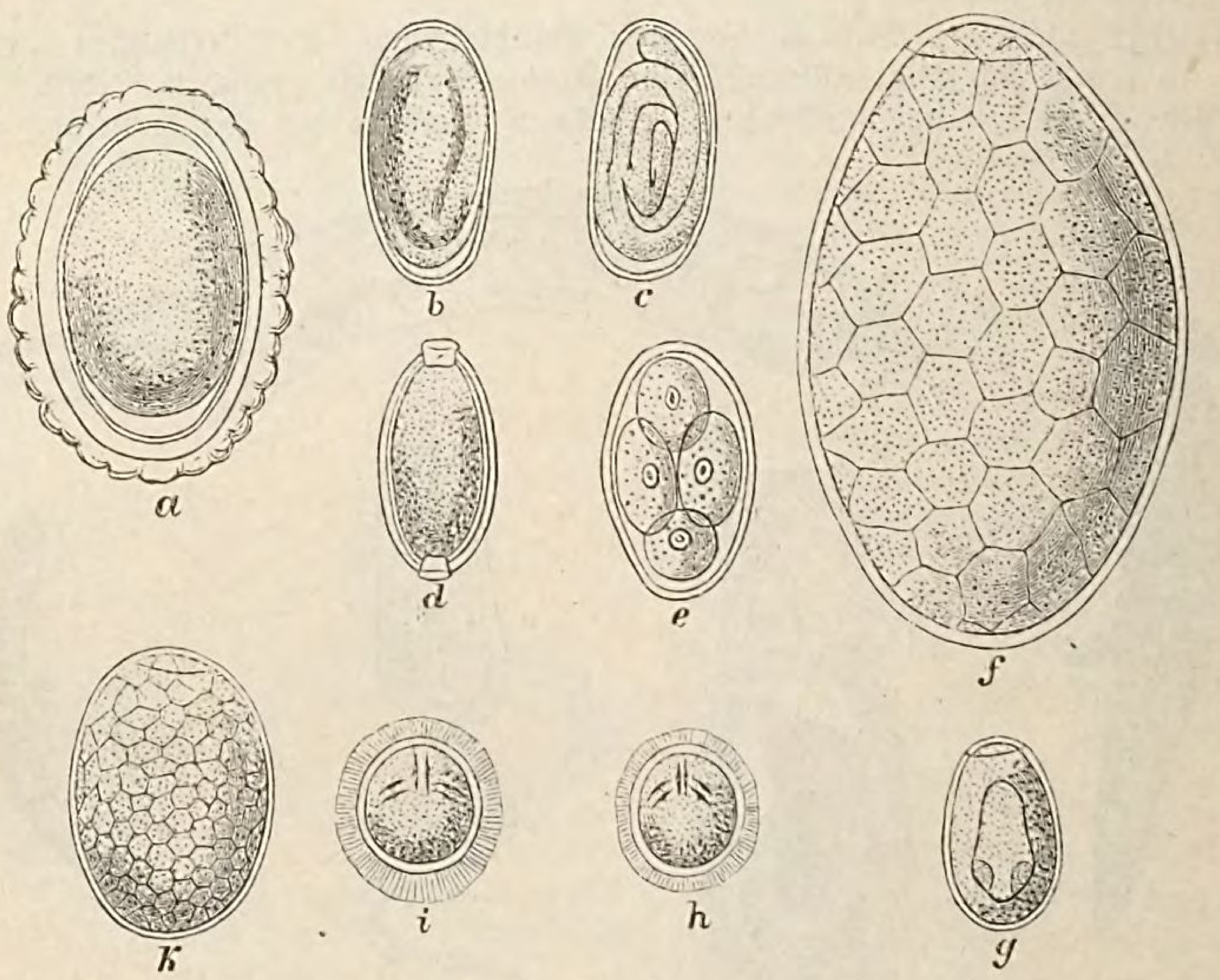


Entwickelung eines Saugwurms (Monostomum mutabile).
1 Bewimperter, infusorienartiger Embryo mit einer jungen Redia im Innern, 2 Redia aus der Teichhornschnecke mit Keimkörnern und 3 Redia mit daraus entwickelten Cercarien, 4 und 5 freie Cercarien in verschiedenen Ansichten.

die im Innern der Saugwurmlarve entstehende Sporocyste; denn wie letztere schlauchartig ist und in ihrem Innern Cercarien erzeugt, so wird aus dem Bandwurmembryo der blasenartige Finnenzustand, in dem auf ungeschlechtlichem Wege ein oder mehrere Bandwurmköpfe entstehen. Letztere unterscheiden sich in ihrem Entwickelungsgang nur insofern von den Cercarien, daß sie direct, ohne einen neuen Zwischenwirth, in das endliche Wohnthier einwandern.

So wunderbar die wechselnden Jugendformen der Eingeweidewürmer auf den ersten Blick erscheinen, so haben sie doch eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den Verwandlungsstadien der Insekten und werden bei einer Vergleichung mit diesen auch für den Laien sofort begreiflich. Hier wie dort durchläuft der Organismus während seines Lebens vier verschiedene, abwechselnd ruhende und bewegliche Stufen. Zunächst das Ei, welches ruht, dann die Larve (bei den Würmern Embryo, bei den Schmetterlingen Raupe genannt), welche, sei es nun activ oder passiv, umherwandert, um sich nach einiger Zeit in ein zweites ruhendes Stadium (Sporocyste, Finne, Puppe) zu verwandeln, aus welchem schließlich nach längerer oder kürzerer Zeit das geschlechtsreife Wesen hervorgeht. Nur darin sind die niedriger organisirten Würmer von den Insekten verschieden, daß bei ihnen in der Regel eine ungeschlechtliche Vermehrung der Jugend-

formen vorkommt; eine Erscheinung, welche bei Insekten nur äußerst selten beobachtet ist, z. B. bei gewissen Gallmücken (Cecidomyia s. S. 183), deren Larven in ihrem Innern eine Brut neuer Larven erzeugen können. Die Aehnlichkeit zwischen Insekten und Eingeweidewürmern zeigt sich ferner noch darin, daß die Entwickelungsstufen jeder einzelnen Art immer dieselben ganz bestimmten Orte bewohnen, daß also beispielsweise die Raupe des Seidenspinners nur auf dem Maulbeerbaum lebt und ganz entsprechend die Finne des bewaffneten menschlichen Bandwurms (Taenia solium) nur im Schwein vorkommt. Erinnern wir uns endlich, daß die Larven der Magenbiesfliege des Pferdes (Gastrus equi, s. S. 201) im Magen dieses Thiers leben, um zur Verpuppung reif durch den After nach außen zu gelangen, so schwindet auch der letzte Unterschied zwischen den beiden besprochenen Thierklassen.



Eier von Darmwürmern des Menschen (vierhundertmal vergrößert).
a Spulwurm (Ascaris lumbricoides), b c Spitzschwanz (Oxyuris vermicularis), d Peitschenwurm (Trichocephalus dispar), e Dünndarmpalissadenwurm (Strongylus duodenalis), f Leberegel (Distomum hepaticum), g lanzettförmiger Leberegel (Distomum lanceolatum), h Bandwurm (Taenia solium), i Taenia saginata, k Grubenkopfbandwurm (Bothriocephalus latus).

Die große Frage, wie es denn möglich sei, daß das Ei eines Eingeweidewurms, gleichsam hülflos in die Welt hinausgestoßen, doch alle seine Wanderungen in ererbter Weise durchmacht und schließlich wieder in den für die betreffende Art passenden Wirth gelangt, wird durch die ganz enorme Keimfruchtbarkeit der Eingeweidewürmer und die fast ebenso große Widerstandskraft ihrer Eier gelöst. Leuckart hat berechnet, daß ein reifes Glied eines menschlichen Bandwurms (Taenia solium) etwa 53000 Eier enthält; unter der Annahme nun, daß ein Bandwurm jährlich 800 reife Glieder abstößt, gibt dies im Jahre 42 Mill. Eier. Ein gewöhnlicher Spulwurm soll nach Eschricht sogar 64 Mill. Eier jährlich hervorbringen. Das Gewicht dieser Eimasse übertrifft das Gewicht eines Spulwurms fast um das Doppelte und die Ausgabe einer so kolossalen Stoffmenge für die Fortpflanzung wäre unerklärlich, wenn nicht die Eingeweidewürmer im Innern ihrer Wirthe so überaus günstige Ernährungsbedingungen fänden. Daß nun wenigstens ein Ei unter diesen Millionen seinen Bestimmungsort erreicht, ist leicht begreiflich, um so mehr als sein Schicksal doch nicht so ganz dem reinen Zufall anheimgegeben ist, wie der Laie zuerst glauben mag. Wenn wir hören, wie die Abessinier das Rindfleisch in Menge und fast nur roh genießen und ihre Excremente an Orten absetzen, wo das Vieh regelmäßig weidet, so ist es vollkommen klar, daß es kaum einen Abessinier geben kann,

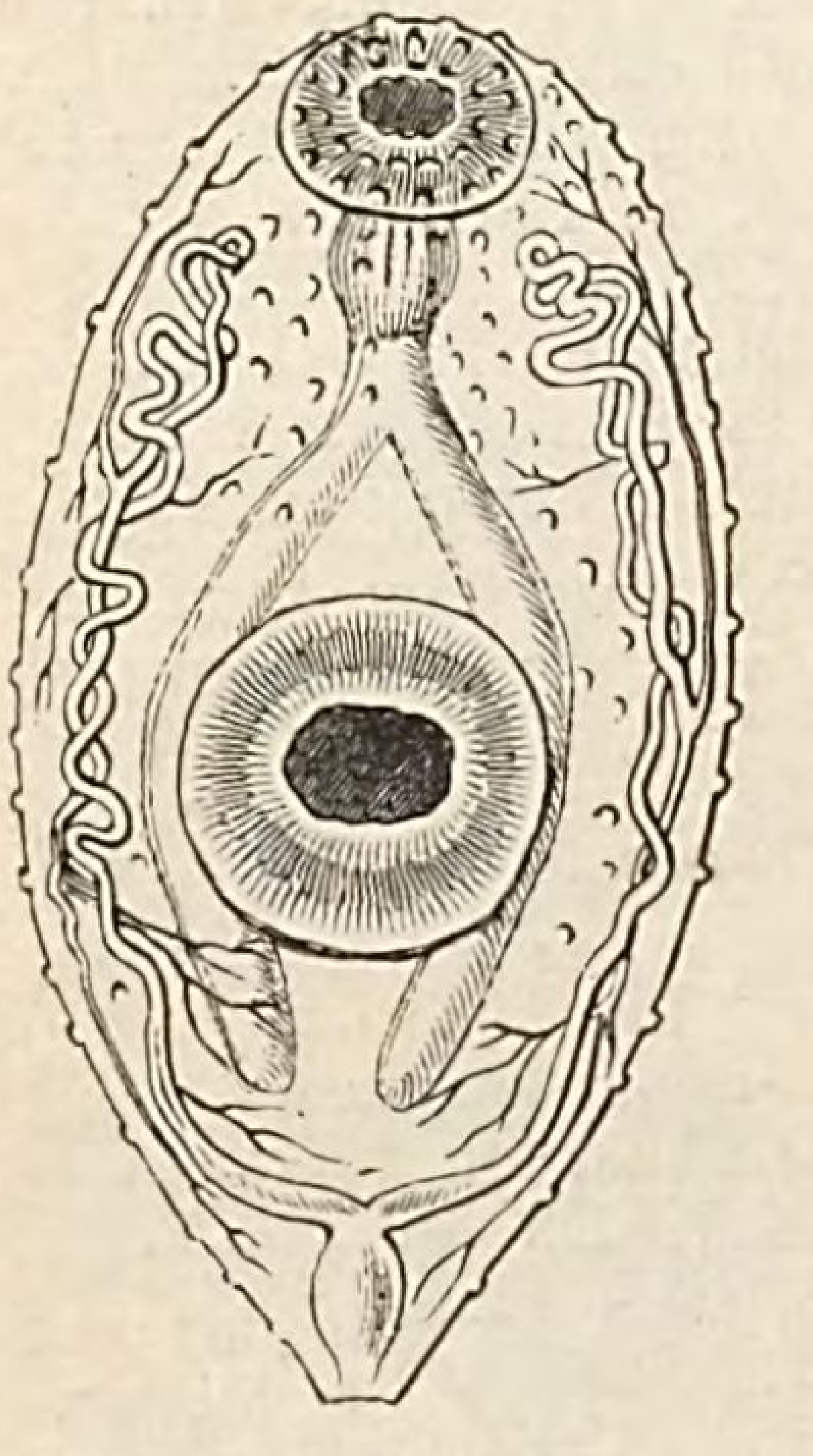
welcher nicht den unbewaffneten menschlichen Bandwurm (Taenia saginata), dessen Finne in den Muskeln des Rindes lebt, beherbergt. Wo gäbe es ferner ein Wirbelthier, dessen Koth nicht von andern Thieren gefressen würde, wodurch diese sich mit Wurmkeimen inficiren, um schließlich selbst wieder gefressen zu werden und die in ihnen ruhenden Wurmlarven an ihren Ausgangspunkt zurückzubefördern? Bringt man endlich noch die Widerstandsfähigkeit vieler Wurmeier (die Eier von Rundwürmern verlieren selbst nach monatelangem Eintrocknen, ja sogar nach der Aufbewahrung in Spiritus, Chromsäure und Canadabalsam ihre Entwickelungsfähigkeit nicht), so enthüllen sich uns auch die wunderbarsten Schicksale derselben als natürliche Vorgänge.

Da alle Eingeweidewürmer den größten Theil ihres Lebens im Innern anderer Thiere zubringen, so leben sie unter Verhältnissen, welche von denen der meisten lebenden Wesen so außerordentlich abweichen, daß wir uns nicht wundern können, in ihrem Körperbau große Absonderlichkeiten zu finden. Die Bewegungsorgane sind, wenigstens bei den geschlechtsreifen und ruhenden Entwickelungsstufen, immer sehr unvollkommen ausgebildet; statt ihrer treten dagegen Haftwerkzeuge in großer Mannichfaltigkeit auf, sei es als Saugnäpfe oder Haken. Die Verdauungsorgane sind meistens sehr einfach, begreiflich deshalb, weil die Nahrung unserer Würmer fast ausnahmslos aus den flüssigen Säften ihrer Wirthe besteht, welche sogar unter Umständen einer Verdauung gar nicht bedürfen. Der Bandwurm lebt im Dünndarm und findet hier den Darmsaft oder Chylus; eine Nahrung, die bereits so weit verdaut ist, daß sie von dem Wirthsthier nur durch die Darmwände aufgesaugt zu werden braucht, um in den Stoffwechsel derselben einzutreten. Ist es da ein Wunder, wenn der Bandwurm gar keinen eigenen Darm besitzt, sondern den Chylus einfach durch seine Haut aufnimmt? Höchst merkwürdig ist bei den Eingeweidewürmern auch ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Wirkung der Magensäfte, welche doch sonst alles Organische, wenn es nur weich ist, zu zersetzen pflegen. Der weiche, winzige Bandwurmkopf passirt dagegen den Magen ohne Schaden, erträgt also die Wirkung der Magensäfte wenigstens eine Zeit lang; wenn es auch kein Zweifel sein kann, daß er bei längerm Verweilen ihnen erliegen muß.

Wurmkrankheiten und Vorbeugung derselben. Die Gefährlichkeit der Eingeweidewürmer ist ebenso oft unterschätzt wie übertrieben worden. Vor etwa 200 Jahren war man so weit gekommen, alle Krankheiten ohne Ausnahme den Würmern zuzuschreiben; ja einige Gelehrte behaupteten allen Ernstes, daß selbst der Tod nur eine Folge von der Anwesenheit derselben sei. Im Gegensatz hierzu fühlen sich heutigentags die Abessinier nicht wohl, wenn sie ohne Bandwurm sind, und erklären offen, dieselben seien eine nothwendige Bedingung der Gesundheit. Die Wahrheit liegt, wie immer, in der Mitte. Am ungefährlichsten sind ohne Zweifel jene Arten, welche, wie der Bandwurm, nur von dem Chylus des Darms zehren und dem Wirth Nahrung entziehen, ohne ihm sonst zu schaden. Ein Bandwurm, wenn auch noch so groß, vermag doch im Jahre höchstens einige wenige Kilogramm Nahrung zu verzehren, kann also einem Menschen nur schädlich werden, wenn er zu mehrern sich vorfindet. Viel gefährlicher sind solche Würmer, welche, in verschiedenen Theilen des Körpers eingekapselt, durch ihr Wachsthum einen Druck auf die Organe ausüben, wie die als Hülsenwurm bekannte Finne der Taenia echinococcus, welche in der menschlichen Leber bis kinderkopfgroß wird, oder die Finne der Taenia coenurus (der Drehwurm oder die Quese), welche im Hirn der Lämmer die bekannte, stets tödlich endende Drehkrankheit erzeugt. Am verhängnißvollsten aber werden die Parasiten durch ihre Wanderungen innerhalb des Körpers, wobei sie die verschiedensten Organe schädigen oder gar völlig zerstören können, wie die Trichine die Muskelfasern, oder die Spulwürmer, wenn sie, zum Glück nur gelegentlich, die Darmwand durchbohren und durch innere Entzündung den Tod herbeiführen. Sind aber auch zahlreiche Würmer, vielleicht die meisten, nur wenig schädlich, so sind doch alle in jedem Fall überflüssige Gäste, und so ist es Pflicht des Arztes sowol wie des Laien, sich auf alle mögliche Weise vor der Inficirung mit Wurmkeimen zu schützen. Bei der mikroskopischen Beschaffenheit der Wurmeier ist dies in den meisten Fällen sehr schwierig, doch lehrt uns die Entwickelungsgeschichte der Eingeweidewürmer deutlich, daß die wirksamsten Mittel zur Verhütung von Wurmkrankheiten folgende sind. Zunächst Reinlichkeit in Haus und Küche, möglichste Fernhaltung menschlicher Excremente von Wohnung und namentlich auch von Hausthieren, gehöriges Kochen und Braten der Speisen und zwar so, daß alle Theile derselben einer

Temperatur ausgesetzt werden (50° R.), welche die Wurmkeime tödtet, und endlich Vermeidung zu intimen Verkehrs mit Hausthieren, von denen namentlich der Hund eine wahre Parasitenherberge ist. Da in civilisirter Gesellschaft jeder Mensch, wenigstens der erwachsene, jene Anforderungen an sich zu stellen pflegt und meist auch bemüht ist, ihnen gerecht zu werden, so begreifen wir, daß Wurmkrankheiten in der Regel nur uncivilisirten Völkern und Kindern gefährlich werden.

Ordnungscharakter der Saugwürmer. Parasitische, meist blattartige, ovale Plattwürmer ohne Flimmerung der Haut, mit Saugnäpfen, einer vordern, meist in der Mitte eines Saugnapfes gelegenen Mundöffnung, einem Schlundkopf und gabelig getheiltem, oft verästeltem Darm ohne After. Geschlechtsorgane mit seltenen Ausnahmen zwitterig, von complicirtem Bau; Excretionsorgane wohl entwickelt, Blutgefäße fehlen.



Ein junger Saugwurm (Distomum luteum) mit Saugnäpfen, Darm und Excretionsorganen (vergrößert).

Man kann die Saugwürmer parasitisch gewordene Planarien nennen, ohne Zweifel sind sie von diesen abzuleiten. An Stelle des verloren gegangenen Flimmerkleides haben sie Saugnäpfe zum Festheften erhalten, meistens zwei oder mehrere; die Geschlechtsorgane sind denen der Strudelwürmer sehr ähnlich, sie sind von allen Organen am meisten entwickelt. Die weiblichen bestehen aus einem sog. Keimstock, welcher die Eizellen liefert, und zwei in den Seiten des Leibes gefäßartig verzweigten, meist dunkel gefärbten Dotterstöcken, welche kleine Plättchen einer eiweißartigen Substanz in Menge erzeugen. Die Ausführungsgänge der beiden Dotterstöcke und jener des Keimstockes treffen sich in einem gemeinsamen, erweiterten Raum, welcher von drüsenartigen Bildungen umgeben ist. Letztere, die sog. Schalendrüse, sondern eine bräunliche Masse ab, welche um die Eizelle, nachdem sich dieselbe mit den aus den Dotterstöcken stammenden Körperchen umgeben hat, zu einer festen Schale erhärten. Nun gelangen die Eier in einen langen, vielfach im Körper hin- und hergewundenen Schlauch, den Eileiter, Eibehälter oder Uterus, welcher mit der weiblichen Geschlechtsöffnung nach außen mündet. In diesem Uterus verbleiben die vorher (wahrscheinlich in dem Raum bei der Schalendrüse) befruchteten Eier vor ihrer Ablage längere Zeit, währenddessen der Embryo sich entwickelt. Die männlichen Organe bestehen aus zwei compacten oder verzweigten Hoden, deren Ausführungsgänge in eine unpaare Samentasche münden. Aus letzterer entspringt ein dünnes Samenausführungsrohr, dessen letzter Abschnitt, von einer dicken, muskulösen Scheide, dem sog. Cirrusbeutel, umgeben, nach außen umgekrempelt werden kann und neben der weiblichen Geschlechtsöffnung ausmündet. Dies geschieht meistens auf dem Bauch, etwas hinter dem Mundsaugnapf, und beide Geschlechtsöffnungen sind von einem muskulösen Saum umgeben, dessen Oeffnung als Genitalporus bezeichnet wird. Wie die Begattung und Befruchtung stattfindet, ob von dem einzelnen Thier selbst oder von zwei Thieren wechselseitig, ist noch unentschieden.

Die im Körper weit verzweigten und wahrscheinlich mit offenen Trichtern beginnenden Excretionskanäle vereinigen sich zu einem oder zwei größern Gefäßen, welche mit einem unpaaren Porus am Hinterende ausmünden. Das Nervensystem besteht aus einem zwischen Mund und Schlundkopf liegenden doppelten Gehirnknoten und zwei oder mehrern von ihm ausgehenden, sich verzweigenden Längsstämmen. Die Entwickelung ist in der Regel eine complicirte Metamorphose, wie sie oben beschrieben wurde.

Erste Unterordnung: Polystomeae, Vielmünder.

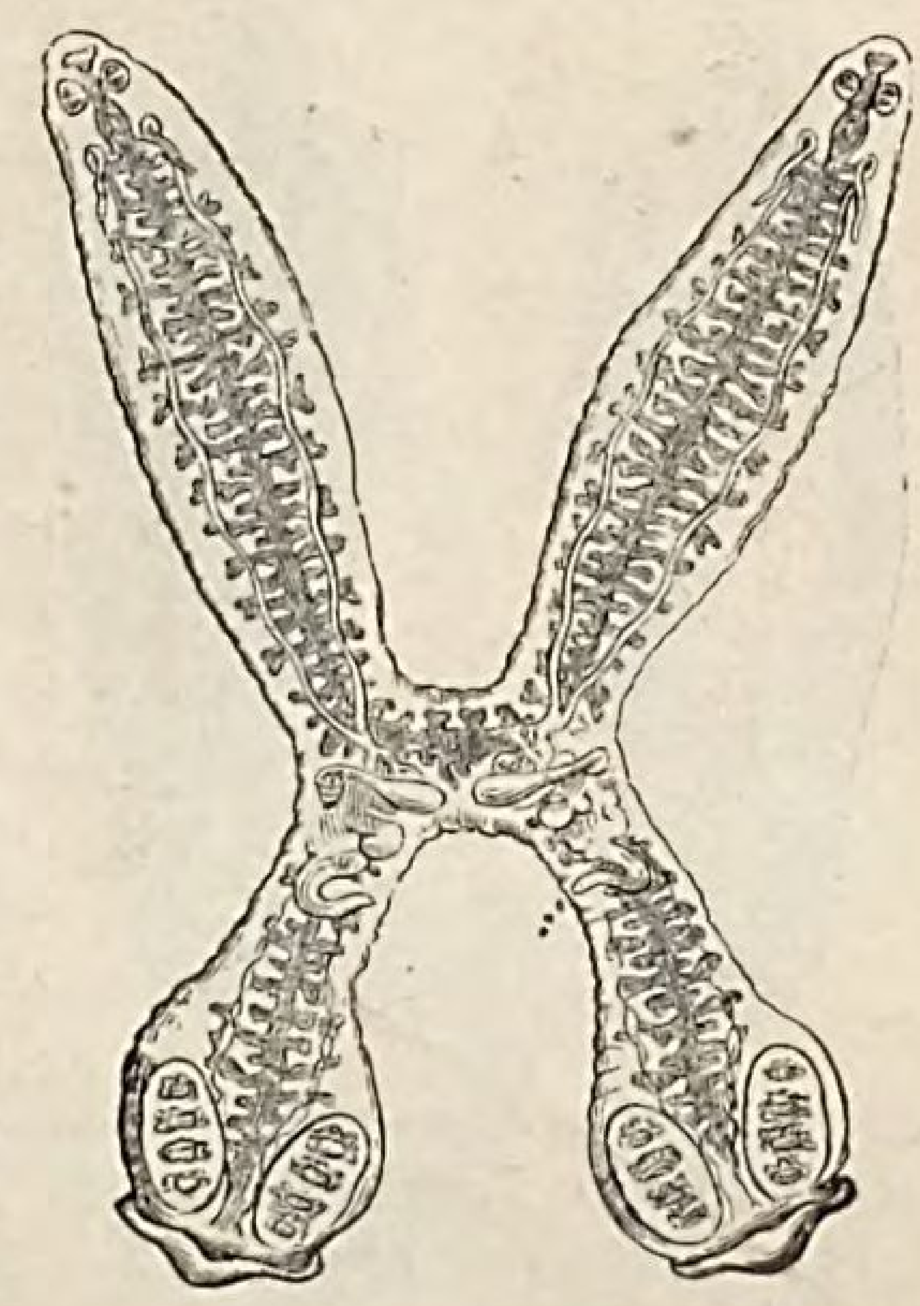
Saugwürmer mit mehr als zwei Saugnäpfen von sehr mannichfaltiger Form, welche häufig noch durch besondere Chitinleisten gestützt sind; nicht selten

neben den Saugnäpfen noch Haken. Schmarotzen meistens auf der äußern Haut von Wasserthieren, namentlich von Seefischen.

1. **Tristomum** Cuvier. **Dreimünder.** Vorn vor der Mundöffnung zwei kleine Saugnäpfe, am Hinterende ein großer, bauchständiger, der zuweilen noch mit Haken bewaffnet ist; auf Seefischen. Tristomum coccineum Cuvier, auf dem Schwertfisch. Tristomum hippoglossi van Beneden, weiß, bis 2½ Ctm. lang; auf der Unterseite des Heilbutts.

2. **Aspidogaster** Baer. **Schildbäuche.** Hinterer Theil des Bauchs mit einer großen Platte, welche zahlreiche durch Chitinstäbe gestützte Saugnäpfe trägt, Mund ohne Saugnapf, Darm ungetheilt. Aspidogaster conchicola Baer. In Süßwassermuscheln.

3. **Diplozoon** Nordmann. **Doppelthiere.** Hierher Diplozoon paradoxum Nordmann, das wunderbare Doppelthier; auf den Kiemen von Süßwasserfischen, namentlich des Brachsen, schmarotzend. Das geschlechtsreife Wesen besteht aus zwei mit einem Theil der hintern Körperhälfte kreuzweise übereinanderliegenden und fest verwachsenen Thieren, wie die beiden Striche eines X. Jedes Individuum besitzt neben dem Munde zwei kleine Saugnäpfe und am Hinterende zwei Haftplatten, von denen jede aus vier durch Chitinleisten gestützten Saugnäpfen besteht; zwischen ihnen stehen noch zwei kleine Haken. Die Eier bilden sich in der Nähe der Verwachsungsstelle in jedem Individuum, sie sind relativ sehr groß, von bräunlicher Farbe und befestigen sich mittels eines langen, anfangs spiralig aufgerollten Fadens beim Austreten aus dem Uterus an die Kiemen des Wirthes. Aus dem Ei schlüpft, nach Absprengung eines Deckels, eine bewimperte Larve, welche nach Festsetzung an den Kiemen sich in einen Saugwurm verwandelt, der ganz der einen Hälfte eines Diplozoon gleicht, aber ohne eine Spur von Geschlechtsorganen und mit einer geringern Zahl von Saugnäpfen am Hinterende. Außerdem besitzt sie am Bauch, hinter der Mitte, einen Saugnapf und am Rücken in derselben Gegend einen hervorragenden Zapfen. Man hat dieses Thier, welches übrigens beträchtlich kleiner ist als Diplozoon und eine Zeit lang frei an den Kiemen schmarotzt, früher Diporpa genannt. Nach einiger Zeit vereinigen sich nun zwei Diporpa-Individuen derart, daß jedes mit seinem Bauchsaugnapf den Rückenzapfen des andern umfaßt, sie verwachsen dann völlig, die Geschlechtsorgane entwickeln sich und das Doppelthier hat seinen wunderbaren, im ganzen Thierreich einzig dastehenden Entwickelungsgang vollendet.



Wunderbares Doppelthier (Diplozoon paradoxum Nordmann).

4. **Polystomum** Zeder. **Vielmünder.** Vorderende mit Mundnapf und 4 Augen, Hinterende mit 6, in einem Bogen stehenden Saugnäpfen, 2 großen und 16 kleinen Haken. Polystomum integerrimum Rudolphi, 8—10 Mmt. lang; schmarotzt im geschlechtsreifen Zustande in der Harnblase der Frösche. Aus den ins Freie gelangten Eiern schlüpft eine bewimperte Larve und wandert in die Kiemenhöhle der Kaulquappen ein, wo sie heranwächst und von da auf noch unbekannte Weise in die Harnblase des heranwachsenden Frosches gelangt.

5. **Gyrodactylus** Nordmann. Winzige, kaum 1 Mmt. lange Würmer, welche in Menge auf den Kiemen der meisten Süßwasserfische schmarotzen; Vorderende über dem Munde hinaus in zwei Zipfel verlängert, ohne Saugnapf, mit kräftigem, spitzenbewaffnetem Schlundkopf, am Hinterende eine große Haftscheibe mit zwei großen Centralhaken und mehrern kleinen Randhaken. Im Innern des zwitterigen Thierchens entwickelt sich ein Ei zu einem großen Tochterthier, welches wiederum, schon vor seiner Geburt, auf dieselbe Weise ein Enkelthier in seinem Innern erzeugt, sodaß drei Generationen ineinander geschachtelt sind. Die genauern Vorgänge bei dieser sonderbaren Fortpflanzung sind noch unbekannt. Gyrodactylus elegans Nordmann. Die Gattung Dactylogyrus Diesing hat vier Kopfzipfel und legt Eier.

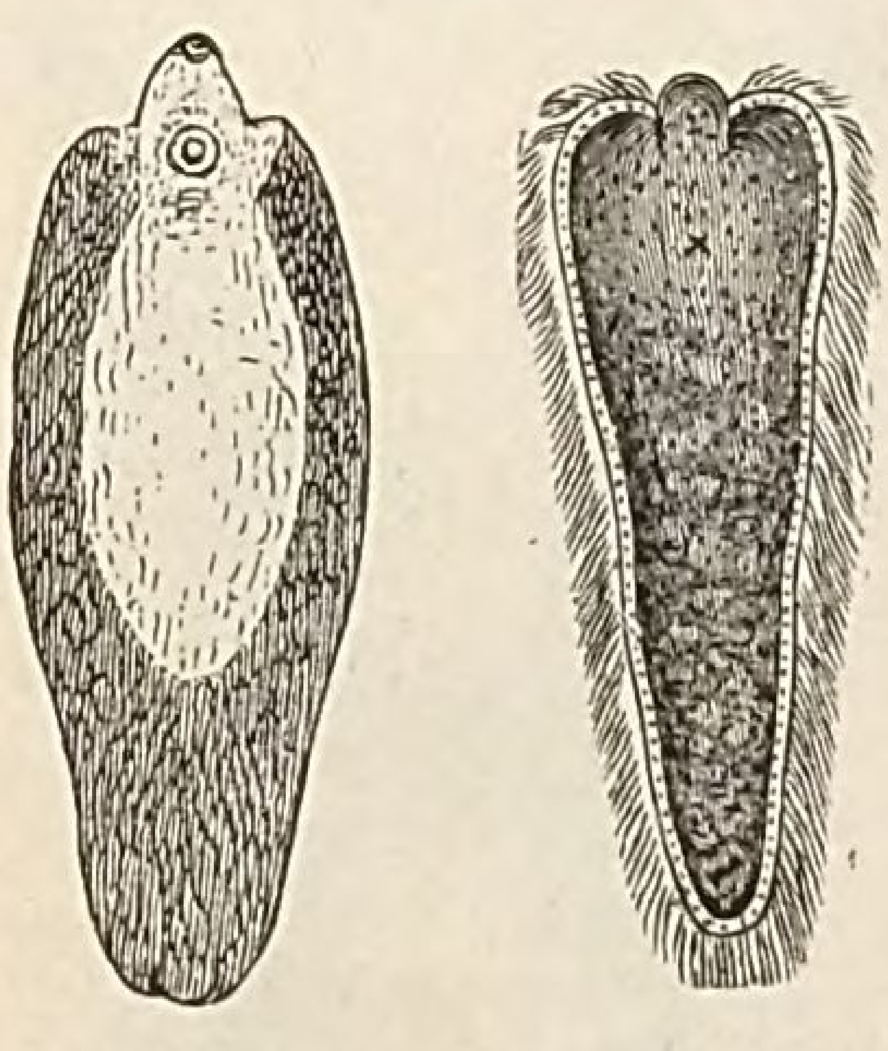
Zweite Unterordnung: Distomeae, Doppelmünder.

Saugwürmer mit höchstens zwei Saugnäpfen, einem in der Umgebung des Mundes und einem am Bauch, ohne Haken. In ausgebildetem Zustande im Innern von Wirbelthieren schmarotzend, als Larven in wirbellosen Thieren, namentlich Schnecken.

Erste Gattung: Distomum *Linné*. Doppelmünder.

Mit Mund- und Bauchsaugnapf, letzterer in der vordern Körperhälfte, zwischen beiden die Geschlechtsöffnungen.

1. **Distomum hepaticum** Linné. **Gemeiner Leberegel.** Länge im geschlechtsreifen Zustande 16—40 Mmt. Haut mit spitzen Schüppchen besetzt. Der kurze Vorderkörper bis zum Anfang des Bauchsaugnapfes kegelförmig, viel schmäler als der 6—12 Mmt. breite, blattartige, im Umriß sehr verschieden, meist lang elliptisch gestaltete Hinterkörper, Saugnäpfe klein, nahe beieinander, Geschlechtsporus vor dem Bauchsaugnapf, Gabeläste des Darms mit vielen schwärzlichen Verzweigungen, Dotterstöcke reich verzweigt in den Seitentheilen des Hinterkörpers, bräunlich. Zwei vielfach gelappte Hoden im mittlern, ein gelappter Keimstock und ein hin- und hergewundener Eibehälter im vordern Theil des Hinterkörpers. Eier (s. Abb. f, S. 416) schwarzbraun, 0,07—0,09 Mmt. breit und 0,13—0,14 Mmt. lang, mit Deckel am einen Pol. Farbe des geschlechtsreifen Thiers in den Seitenzonen rost- oder orangebraun von den Dotterstöcken, Mittelfeld graugelb.



Leberegel (Distomum hepaticum Linné) und bewimperter Embryo desselben (letzterer stark vergrößert).

Vorkommen und Lebensweise. In den Gallengängen der Leber des Schafes, Rindes und anderer Wiederkäuer, auch beim Schwein, Pferd, Esel, Hasen, Kaninchen und andern pflanzenfressenden Thieren; in der menschlichen Leber nur selten und stets in sehr geringer Zahl beobachtet, daher ungefährlich. Die Leberegel leben nicht von der Galle, sondern saugen das Blut aus den Blutgefäßen in der Umgebung der Gallengänge. Wenn sie in größerer Zahl vorhanden sind, was namentlich bei inficirten Schafen fast immer (oft bis über 1000) der Fall ist, erzeugen sie eine gefährliche, meist tödlich endende Krankheit, welche seit lange unter dem Namen

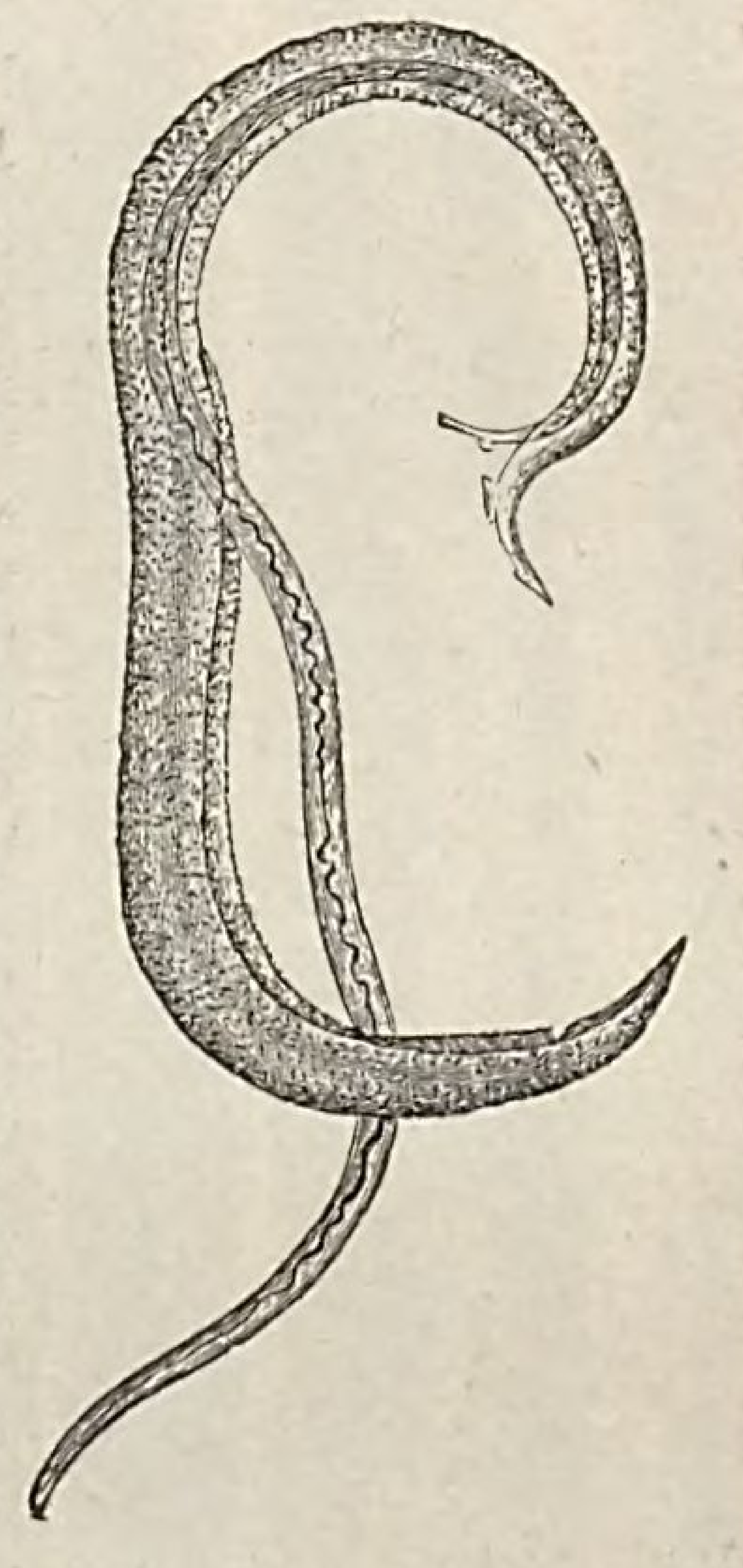
Egelfäule, Leberfäule, Anbrüchigkeit der Schafe bekannt ist und oft, epidemisch auftretend, den Bestand ganzer Heerden gefährdet. Die Infection der Schafe erfolgt im Spätsommer und Herbst durch das sog. „Verhüten", durch Weiden der Schafe auf nassem, von Gräben durchzogenem oder überschwemmtem Terrain. Hier wird die Brut der Leberegel mit dem Futter aufgenommen und die jungen Distomen gelangen in den Zwölffingerdarm und von da in die Gallenblase und die Gallengänge der Leber (seltener in die Gekrösvenen und von da mit dem Blutstrom in die verschiedensten Körpertheile, selbst in die Haut, wo sie sich einkapseln). Mit der Einwanderung beginnt das erste Stadium der Krankheit, eine Leberentzündung, welcher dann sechs bis zwölf Wochen nach dem Verhüten das zweite, zuweilen schon tödliche Stadium folgt, die „Bleichsucht", deren Symptome Abmagerung, Blutarmuth, gelbliche Farbe, Appetitlosigkeit, Bauchwassersucht, leichtes Ausgehen der Wolle sind. Die Egel sind dann 5—8 Mmt. lang, aber noch nicht geschlechtsreif. Im dritten Krankheitsstadium, dem der „Auszehrung", beginnt die Lebersubstanz mehr und mehr zu schwinden, indem die Gallengänge durch das Wachsthum der Parasiten sich kolossal erweitern unter gleichzeitiger Verdickung ihrer Wandungen und Ablagerung von Kalksalzen in denselben (daher Knirschen der von weißlichen Massen durchsetzten Leber beim Zerschneiden). Die Schafe werden nun immer kraftloser und gehen meistens zu Grunde; im Koth findet man zahlreiche, mit der Galle ausgeschiedene Eier. Ueberstehen die Schafe die Krankheit, so verlassen die Egel nach Ausbildung der Eier die Leber, wandern in den Darm und gehen hier oder außen zu Grunde.

Entwickelung. Aus dem Ei schlüpft, nachdem es längere Zeit im Wasser gelegen und den Deckel abgesprengt hat, ein etwa 0,13 Mmt. langer, bewimperter Embryo mit einer vordern Tastwarze und einem X-förmigen Augenfleck. Nach Leuckart's Experimenten wandert derselbe in die Athmungshöhle einer kleinen Sumpfschnecke (Limnaea minuta) ein und entwickelt sich hier zu einer Redia, aus der vier bis fünf Wochen nach der Einwanderung des Embryo geschwänzte Cercarien entstehen. Ob diese wieder auswandern und erst durch Vermittelung eines neuen Zwischenwirthes oder direct mit der kleinen Schnecke in den Darm der Schafe gelangen, ist noch unentschieden; jedenfalls aber erklärt sich die längst bekannte Thatsache, daß die Egelbrut von den Schafen auf nassen Weiden aufgenommen wird und daß die beste Vorbeuge der Krankheit in einer Vermeidung schädlicher Weideplätze besteht.

2. Distomum lanceolatum Mehlis. **Kleiner lanzettförmiger Leberegel.** Länge 4—8 Mmt., 1—2,5 Mmt. breit. Lanzettförmig, Vorderleib nicht abgesetzt, Haut ohne Stacheln, Hoden schwach gelappt, Gabeläste des Darms unverzweigt. Eibehälter bis in den hintern Körpertheil sich erstreckend, verzweigt; reife Eier (s. Abb. g, S. 416) 0,04 Mmt. lang und 0,03 Mmt. breit, schwarzbraun, gedeckelt.

Vorkommen: Lebt mit der vorigen Art oder allein oft in ungeheuerer Menge in den Gallengängen der Leber des Schafes, Rindes, der Ziege, des Schweins und anderer Hausthiere, sehr selten beim Menschen gefunden; soll namentlich im Süden Europas häufig sein. Die Krankheitserscheinungen sind ähnlich wie beim gemeinen Leberegel, aber schwächer und führen selten zum Tode. Der birnförmige, vorn bewimperte und am Kopfende mit einem kleinen Bohrstachel versehene Embryo wandert in die kleine, gerandete Tellerschnecke (Planorbis marginatus) ein, wo er seine ganze Entwickelung bis zum eingekapselten Cercarienzustande durchzumachen scheint.

3. Distomum haematobium Bilharz. **Blutbewohnender Egel des Menschen.** Getrennten Geschlechts; Körper langgestreckt. Männchen breiter als das Weibchen, 12—14 Mmt. lang und 1 Mmt. breit. Mund und Bauchsaugnapf nahe beieinander, Ränder des Körpers nach der Bauchseite umgerollt und so einen Kanal bildend. In diesem wird das Weibchen vom Männchen herumgetragen; es ist länger (16—19 Mmt.), aber schmäler (weniger als ¼ Mmt. breit), fast cylindrisch, einem Rundwurm ähnlich.

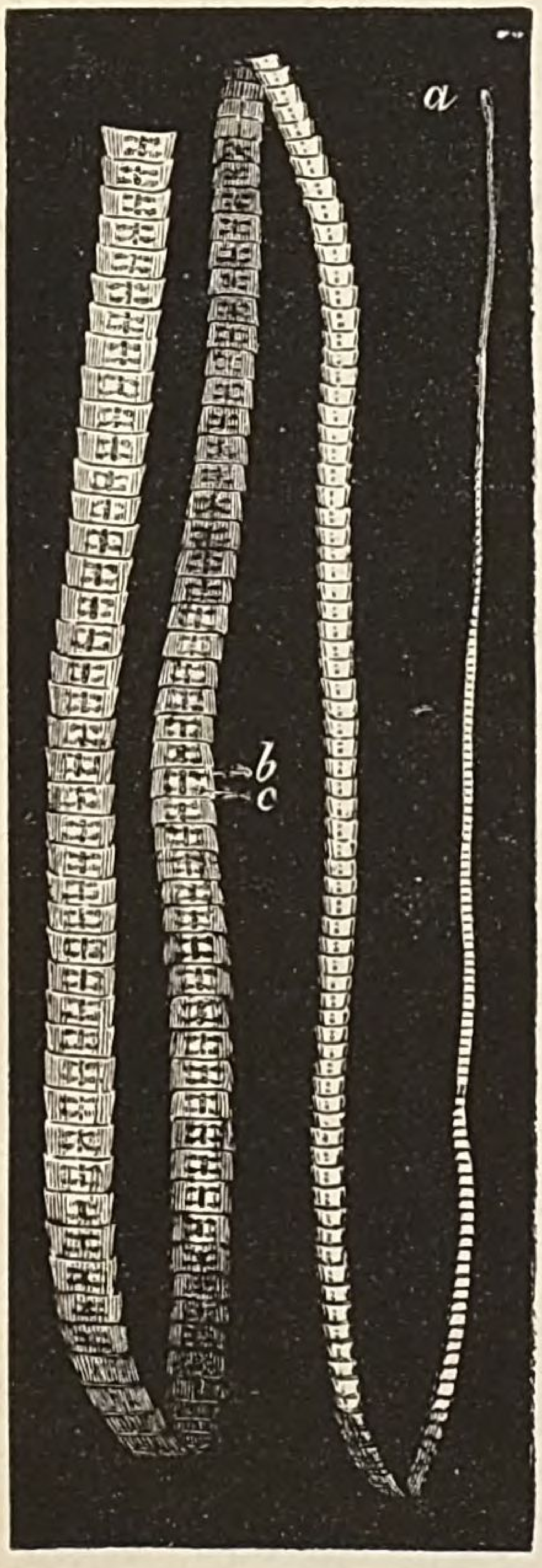


Blutbewohnender Egel (Distomum haematobium Bilharz), Männchen und Weibchen.

Vorkommen: Afrika; in den Blutgefäßen des Menschen, namentlich bei Knaben von vier bis sechzehn Jahren, selten beim weiblichen Geschlecht. Die Würmer leben im unreifen Zustande — jedes Geschlecht für sich — meistens in der Pfortader, beim Eintritt der Geschlechtsreife aber umfaßt das Männchen in der beschriebenen Weise das Weibchen und beide begeben sich mit dem Blutstrom in die Venen der Unterleibsorgane, namentlich der Harnblase. Hier setzen sie sich fest, und es bilden sich Erweiterungen der Gefäße, welche in die Harnblase hineinragen; in ihnen werden die Eier abgelegt und gelangen nach geschwüriger Entartung der Gefäßerweiterungen mit dem Harn nach außen. Die dadurch bedingte Krankheit ist eine mehr oder weniger heftige Hämaturie d. h. Blutharnen, verbunden mit der Bildung kleinerer oder größerer Concretionen um die Eierballen (Blasensteine). Sind nur wenige Parasiten vorhanden, so pflegt nach einigen Jahren Heilung einzutreten, bei größerer Zahl derselben entstehen sehr schmerzhafte Entartungen der Blase, selbst der Nieren, mit viel Blutverlust und schließlich tritt der Tod ein. Diese Wurmhämaturie ist in manchen Gegenden Afrikas, z. B. in Aegypten, endemisch, tritt vorzugsweise in der trockenen Jahreszeit auf und fordert viele Opfer. Wie die Ansteckung mit der Wurmbrut stattfindet, ist noch unbekannt, wahrscheinlich durch das Trinkwasser, da aus den Eiern im Wasser ein bewimperter Embryo schlüpft; Heilmittel gibt es nicht.

4. **Distomum clavigerum** van Beneden, **Retusum** Rudolphi, **Cygnoides** Zeder sind kleine, im Darm des Frosches lebende Arten, deren Jugendformen in verschiedenen Schnecken und Muscheln des süßen Wassers vorkommen; viele andere Arten im Darm von Wasservögeln.

An die Gattung Distomum schließen sich noch zwei hier erwähnenswerthe: Diplostomum Nordmann und Monostomum Zeder. Erstere wird von kleinen Schmarotzern gebildet, deren scheibenförmiger Vorderkörper mit Mund- und Bauchsaugnapf von dem walzenförmigen Hinterkörper abgesetzt ist. Die geschlechtlich noch unreifen Formen sind bei zahlreichen Fluß- und Seefischen in dem Glaskörper und der Linse des Auges gefunden worden und werden wahrscheinlich in dem Darm von fischfressenden Vögeln geschlechtsreif. Monostomum mutabile Zeder, dessen Entwickelung oben (S. 415) bildlich dargestellt, ist ein winziger Wurm mit einem Mundsaugnapf, welcher in den Nasenhöhlen der Wasserhühner und Rallen lebt und merkwürdigerweise lebendig gebärend ist.



Breiter Grubenkopfbandwurm (Bothriocephalus latus Bremser).
a Scolex, b Proglottiden, c Geschlechtsorgane.

Zweite Gattung: Amphistomum *Rudolphi.*

Bauchsaugnapf sehr groß, ganz am dickern Hinterende gelegen.

1. **Amphistomum conicum** Rudolphi. **Zapfenwurm des Rindes.** 4—12 Mmt. lang. Röthlich; im Pansen der Wiederkäuer, namentlich des Rindes, nicht häufig, aber immer in großer Zahl. In Europa noch nicht merklich schädlich geworden, sollen ihm neuerdings in Australien (Queensland) ganze Rinderheerden zum Opfer gefallen sein; Entwickelung unbekannt.

2. **Amphistomum subclavatum** Nitzsch. Im Dickdarm der Frösche, besonders der grünen. Die Sporocysten meist in der kleinen Kreismuschel (Cyclas cornea).

Vierte Ordnung: Cestodes, Bandwürmer.

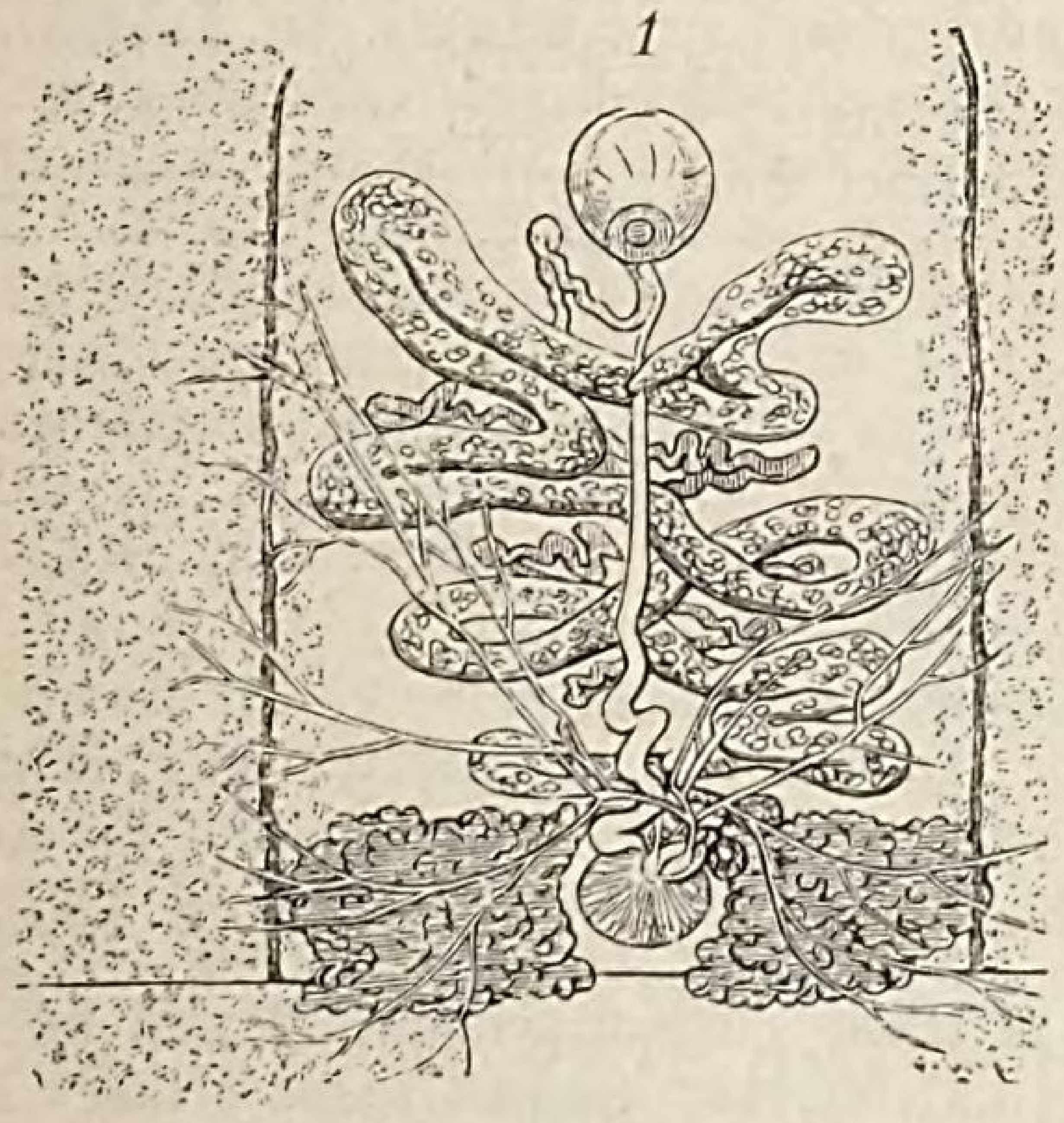
Ordnungscharakter. Im Innern von Wirbelthieren schmarotzende Plattwürmer ohne Darm und Blutgefäße, mit Saugnäpfen und Haken an dem als „Kopf" bezeichneten und der Geschlechtsorgane entbehrenden Vorderende und meist zahlreichen, durch Knospung aus dem Kopf entstandenen, gleichartig gestalteten, hintereinanderliegenden Gliedern mit zwitterigen Geschlechtsorganen. Jedes oft bis zu einem hohen Grade selbständige Glied gleicht in seinem innern Bau einem Saugwurm, weshalb man mit Recht die meisten Bandwürmer als Colonien darmloser Trematoden auffassen kann. Die Entwickelung ist eine complicirte, mit Generations- und Wirthwechsel verbundene Metamorphose.

Aeußerer und innerer Bau. Bei der Mehrzahl der Bandwürmer, so bei dem gemeinen, bewaffneten Bandwurm des Menschen (Taenia solium), der aus der

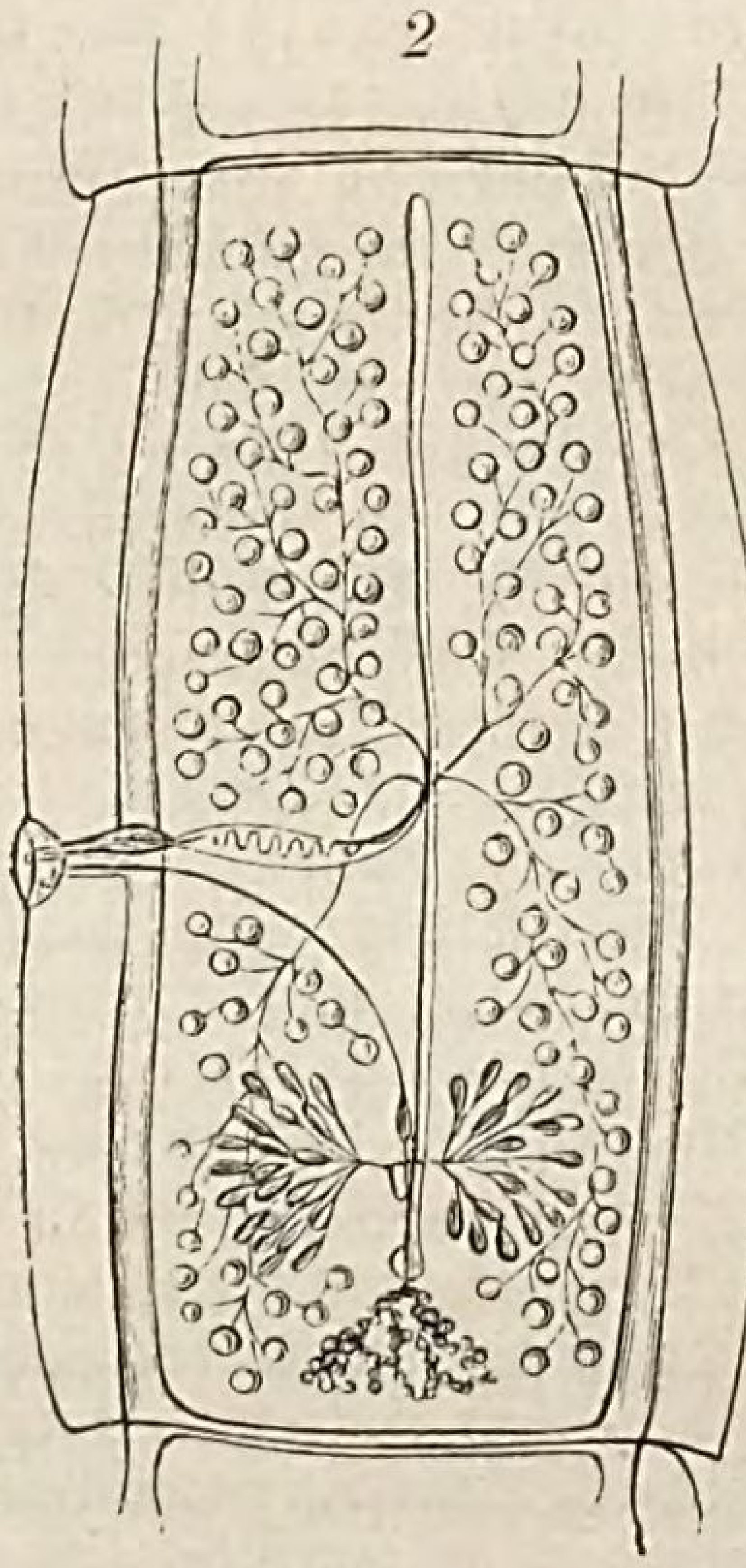
Schweinefinne sich entwickelt, kann man den vordern, mit Haftorganen versehenen Körpertheil, den sog. Kopf oder Scolex, scharf von den nachfolgenden Gliedern oder Proglottiden unterscheiden.

Der in der Regel birnförmige Kopf trägt meistens vier kräftige, muskulöse Saugnäpfe und nicht selten auf seinem Scheitel noch einen Kranz von durch Kalkgehalt erhärteten Chitinhaken, welche mit zwei Wurzeln in der Haut sitzen und beweglich sind, zuweilen auch auf einem besondern, ein- und ausstülpbaren Rüssel (Rostellum) sitzen. Er besteht aus einer soliden, bindegewebeartigen, von Längs- und Quermuskeln durchsetzten Masse, welche von einer dünnen Chitinhaut überzogen ist. Unterhalb der Saugnäpfe und des Rüssels liegt in der Kopfmasse ein Doppelnervenknoten, das Gehirn, von dem zwei starke Stämme ausgehen und in den Seiten des Kopfes nach hinten verlaufen. Innen von jedem Seitennerven verlaufen je zwei Längskanäle des Excretionsorgans, welche unter dem Rüssel durch Ringgefäße verbunden sind und feine Haarkanäle aus der ganzen Körpermasse aufnehmen. Sehr interessant ist, daß dem

1



2



1 Geschlechtsorgane von Bothriocephalus latus Bremser, vom Bauch aus (zwanzigmal vergrößert). Oben der Genitalporus, etwas weiter darunter die Oeffnung des geschlängelten Uterus, unten die paarigen Eierstöcke, seitlich die Ausführungsgänge der Dotterstöcke; die Hodenbläschen und ihre Ausführungsgänge sind nicht gezeichnet.

2 Geschlechtsorgane von Taenia coenurus Sieb. (zehnmal vergrößert). Oben seitlich die Hodenbläschen, in der Mitte der unverzweigte, stabförmige Uterus, unten die Eierstöcke und der unpaare Dotterstock.

Kopf und ebenso den Gliedern des Bandwurms auch eine Art Skelet zukommt und zwar in Form zahlreicher, im Gewebe zerstreuter, mikroskopisch kleiner Körperchen von verschiedener Form und Größe, welche aus kohlensaurem Kalk bestehen. Geschlechtsorgane fehlen dem Kopf völlig; die Cuticula, ein Theil der Muskelfaserbänder, die Nervenstämme und Excretionskanäle setzen sich vom Kopf aus auf die Glieder des Bandwurms, die

Proglottiden, fort, welche im übrigen eine sehr große Selbständigkeit besitzen. Sie entstehen durch Knospung aus dem Kopf derart, daß hinter dem letztern sich immer ein neues Glied einschiebt; die letzten Proglottiden am Ende der ganzen Kette sind also die ältesten und zugleich diejenigen, deren Fortpflanzungsorgane am weitesten entwickelt sind. Die Zahl der Glieder und mit ihr die Länge des Bandwurms ist bei den einzelnen Arten außerordentlich verschieden; es gibt Arten mit nur drei bis vier und solche mit mehrern tausend Proglottiden. Ihre äußere Gestalt ist abgeplattet und seitlich symmetrisch, während die des Kopfes meistens deutlich vierstrahlig ist. Das genauere Studium ihres innern Baues, namentlich der sie fast ganz ausfüllenden Geschlechtsorgane, zeigt ihre große Aehnlichkeit mit einem darm- und saugnapflosen Trematoden aufs deutlichste. Wie bei diesen, so findet sich auch hier in jedem Glied ein complicirtes

System von Organen zur Ausbildung der zahlreichen Eier, deren Erzeugung, Ausführung und Verbreitung das alleinige und einzige Geschäft der Proglottiden ist. Diese Organe liegen in der breiten Mittelschicht des Gliedes, während die schmälere Rindenschicht aus der schon erwähnten Cuticula, den Muskeln, Nerven und Excretionskanälen besteht, und sind wesentlich nach zwei verschiedenen Plänen gebaut. Der erste findet sich besonders deutlich durchgeführt bei den sog. grubenköpfigen Bandwürmern, zu denen der Bothriocephalus latus des Menschen gehört; er erinnert am meisten an die Saugwürmer. Männliche und weibliche Geschlechtsöffnungen münden hier in einem gemeinschaftlichen sog. Genitalporus auf der vordern Fläche (Bauchseite) des Gliedes. Die Hoden sind sehr zahlreiche kleine Bläschen, deren Ausführungsgänge in ein gemeinsames Samenleitungsrohr münden; kurz vor der Geschlechtsöffnung ist dasselbe eine Strecke weit von einem dicken Muskelbelag umgeben und dabei zugleich spiralig gewunden. Durch den Druck dieses Muskelsackes, des sog. Cirrusbeutels, kann das gewundene Ende des Samenganges weit aus dem Genitalporus in Form eines fadenartigen Rohrs, des Cirrus, umgekrempelt und als Begattungsorgan benutzt werden. Der Eierstock ist paarig und liegt im untersten Ende des Gliedes, die Ausführungsgänge treffen sich in einem etwas erweiterten, von einer Schalenstoff absondernden Drüse umgebenen Raum. In denselben Raum münden auch die Ausführungsgänge der sog. Dotterstöcke, welche als zahlreiche kleine Drüsen in den Seitentheilen des Gliedes liegen, und endlich gehen von ihm nach vorn hin auch der hin- und hergewundene Eibehälter oder Uterus und die Scheide oder Vagina aus. Ersterer dient nur zum Aufbewahren der fertigen, von der Absonderung der Dotterstöcke und der Schale umgebenen Eier und mündet auf der Bauchseite mit einer besondern Oeffnung, letztere, die Scheide, öffnet sich neben dem Samengang in den Genitalporus und dient ausschließlich zur Aufnahme des Samens bei der Begattung (s. Abb. 1, S. 423).

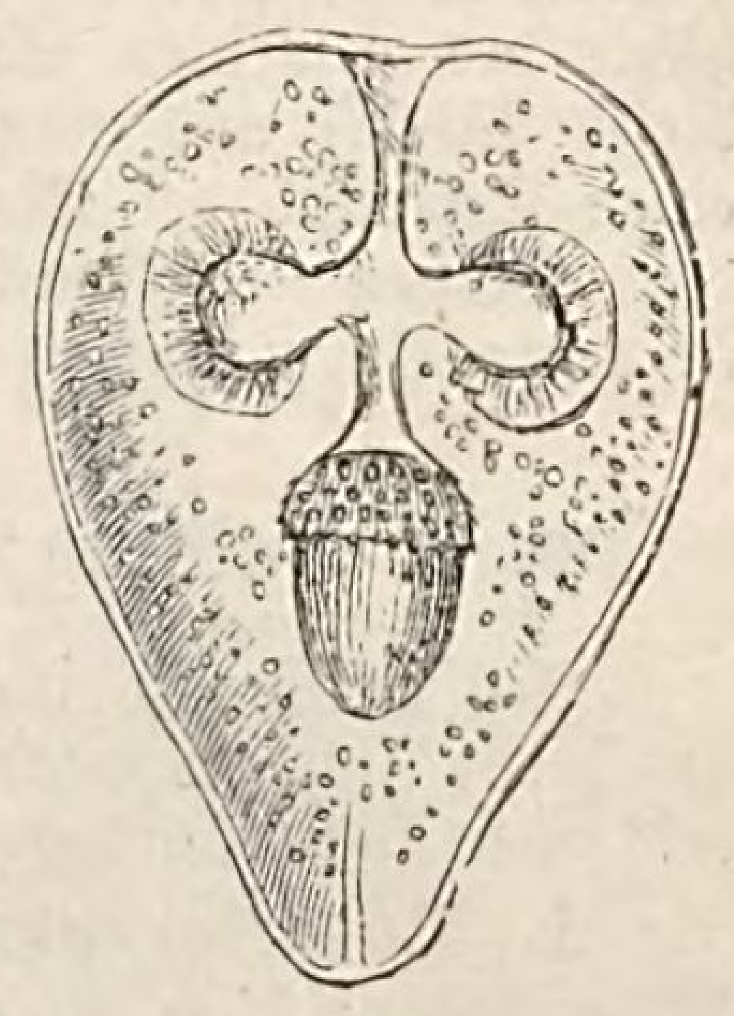
Den zweiten Bauplan der Geschlechtsorgane finden wir bei der Familie der Tänien realisirt, zu welcher die bekannte Taenia solium gehört; hier liegt der Genitalporus am Rande des Gliedes (meist abwechselnd auf der einen und der andern Seite). Die Eierstöcke sind ebenfalls paarig, der Dotterstock dagegen ist unpaar, eine lappige Masse ganz unten im Glied. Der anfangs, vor der Füllung mit Eiern, stabförmige Uterus verzweigt sich später zu einem vielfach gelappten Raum und entbehrt einer Oeffnung nach außen; die Scheide und die männlichen Organe gleichen denen des vorigen Typus, doch ist die Zahl der Hodenbläschen meist geringer (s. Abb. 2, S. 423).

Die Begattung ist wol immer eine Selbstbefruchtung; der Same gelangt durch die Scheide in den Raum der Schalendrüse, aber, wie es scheint, schon lange bevor die Eier in denselben eintreten, denn immer findet man die männlichen Geschlechtsorgane früher entwickelt als die weiblichen. Nachdem die befruchteten Eier sich mit einer Schale umgeben haben, gelangen sie, jetzt von dunkelbrauner Farbe, in den ausgedehnten Uterus, um dort in den meisten Fällen in ihrem Innern den sog. Bandwurmembryo zu entwickeln. Dann lösen sich die mit solchen embryohaltigen Eiern erfüllten Glieder, also immer die letzten, von der Bandwurmkette ab, einzeln oder zu mehrern verbunden, und gelangen mit dem Koth des Wurms nach außen. Dort bewegen sich die Glieder noch lebhaft hin und her, kriechen sogar eine Strecke weit, ganz wie Saugwürmer, umher, um schließlich durch eine besondere Oeffnung, wie bei Bothriocephalus, oder Bersten oder gänzlichen Zerfall den Inhalt des Uterus zu entleeren.

Der im Ei eingeschlossene Embryo (s. Abb. S. 414) ist bei allen Bandwürmern ein äußerst kleiner, kugeliger Körper ohne gesonderte Organe, aber stets mit drei Paar sehr kräftigen und beweglichen Haken. Bei den grubenköpfigen und andern in Wasserthieren lebenden Bandwürmern sprengt er das mit einem Deckel versehene Ei und schwimmt, noch von einem besondern, mit Flimmerhaaren besetzten Mantel umgeben, eine Zeit lang frei im Wasser umher, um auf noch unbekannte Weise in einen Zwischenwirth einzudringen. Bei den im Menschen und andern Säugethieren wohnenden Tänien dagegen bleibt der Embryo so lange in dem deckellosen Ei, bis letzteres in den Magen eines Zwischenwirthes, z. B. des Schweins, gelangt, und wird erst dadurch frei, daß der Magensaft die Eihaut verdaut.

Die weitern Schicksale des Bandwurmembryo sind im allgemeinen schon oben (S. 413 fg.) besprochen. Die aus den eingewanderten Embryonen in den Muskeln, der Leber oder dem Gehirn entstehenden Blasenwürmer treten in zwei wesentlich verschiedenen Formen auf, als sog. Cysticercus oder echter Blasenwurm und Cysticercoideus oder unechter

Blasenwurm; erstere Form kommt nur bei Säugethieren vor und wird als Finne (s. Abb. S. 414) bezeichnet. Aus dem schnell wachsenden Embryo wird in diesem Falle eine hohle, innen mit Flüssigkeit, einer schwachen Salzlösung, erfüllte Blase, deren Wand Muskelfasern enthält und von Excretionskanälen durchzogen ist. Dieselbe wird außen noch von einer häutigen Kapsel, einem Product der Gewebe des Wirthes, umgeben und erzeugt im Innern entweder einen oder mehrere Bandwurmköpfe. Dieselben entstehen immer in Form hohler Zapfen oder Einstülpungen von der äußern Wand der Blase in das Innere derselben. Am Grunde dieser Einstülpung bildet sich der Hakenkranz auf einem vorragenden Polster, dem Rostellum, die Saugnäpfe entstehen daneben als seitliche Ausbuchtungen des hohlen Zapfens. Der unechte Blasenwurm oder Cysticercoideus unterscheidet sich von dem eben beschriebenen Cysticercus im wesentlichen nur durch den Mangel an Blasenflüssigkeit. Der Embryo verwandelt sich in einen soliden, kugeligen Körper, in ihm entsteht, ebenfalls durch Einstülpung, der Kopfzapfen, welcher schließlich den ganzen Blasenwurm ausfüllt. Die Cysticercoiden kommen nur in den niedern Wirbelthieren und in wirbellosen Thieren vor.


Unechter Blasenwurm von Taenia cucumerina R. (stark vergrößert).

Die Blasenwürmer gelangen, nachdem sie oft jahrelang in den Geweben ihres Wirthes gelegen haben, endlich passiv in den Darm des definitiven Wirthes, die eingeschlossenen Bandwurmköpfe stülpen sich wie Handschuhfinger nach außen um und die Blase erscheint als Anhang am Ende des Scolex (Schwanzblase), um sehr schnell (schon nach wenigen Stunden) verdaut zu werden, während der Kopf sich festheftet und an seinem Ende die Knospung der Bandwurmglieder beginnt. Abweichend von dieser Regel wandern die Scolices gewisser Cysticercoiden, welche in den Darmwänden von Seefischen vorkommen, durch eigene Thätigkeit aus ihren Blasen heraus, kriechen zwischen den Organen ihrer Wirthe umher, ja verlassen sogar denselben und bewegen sich frei im Wasser, um schließlich im Darm von Haifischen und Rochen zu richtigen Bandwürmern zu werden. Dies ist ein glänzender Beweis für die Ansicht, daß die Bandwurmköpfe den Cercarien in der Entwickelung der Saugwürmer entsprechen.

Erste Familie: **Nelkenwürmer**, Caryophyllaeidae.

Körper ungegliedert, mit einfachem Geschlechtsapparat. Vorderende verbreitert, gelappt, mit einer queren Doppelsauggrube. Entwickelung unbekannt; bilden den Uebergang zu den Saugwürmern.

Hierher Caryophyllaeus mutabilis Rudolphi. Bis 2 Ctm. lang; häufig im Darm von Weißfischen.

Zweite Familie: **Grubenkopfbandwürmer**, Bothriocephalidae.

Gegliedert, Kopf ohne oder mit zwei schwachen Sauggruben, meist ohne Haken. Proglottiden breiter als lang, Genitalporus auf der breiten Fläche des Gliedes. Entwickelung ohne eigentliches Blasenwurmstadium.

Erste Gattung: Ligula *Bloch.* **Riemenwürmer.**

Aeußere Gliederung schwach, die Glieder lösen sich niemals ab. Körper riemenförmig, der undeutlich abgesetzte Kopf mit zwei seitlichen, furchenartigen Sauggruben. Die geschlechtsreifen Würmer leben im Darm von Wasservögeln. Nach neuern Untersuchungen wandert der sechshakige, von einer wimpernden Hülle umgebene Embryo in den Darm von Süßwasserfischen, namentlich Weißfischen, und wächst hier oder in der Leibeshöhle direct zu einem Bandwurm aus, der jedoch noch der Geschlechtsorgane

entbehrt und zur Erlangung der völligen Reife in den Darm eines fischfressenden Vogels übergehen muß.

Hierher: Ligula simplicissima Rudolphi, bis 30 Ctm. lang; anfangs im Darm und der Leibeshöhle von Karauschen und Karpfen, später in verschiedenen Vögeln, z. B. der Wildente und des Fischadlers. — Nahe verwandt ist die Gattung Schistocephalus Creplin, mit gespaltenem Kopf. Schistocephalus solidus Creplin, 2—6 Ctm. lang, lebt in unentwickeltem Zustande einzeln oder zu mehrern in der Leibeshöhle des gemeinen Stichlings (Gasterosteus aculeatus, s. Bd. II, Abth. 1, S. 402 dieses Werks) und verursacht bei demselben eine starke Auftreibung des Bauches und einen Schwund der Eingeweide, sodaß der Fisch zu Grunde geht und der Wurm nach dem Platzen der Bauchwände ins Freie gelangt, um von Wasservögeln gefressen und in deren Darm reif zu werden.

Zweite Gattung: Bothriocephalus *Bremser*. Echte Grubenköpfe.

Aeußerlich und innerlich deutlich gegliedert, Proglottiden viel breiter als lang, bei der Reife sich gruppenweise ablösend. Kopf undeutlich vom übrigen Körper abgesetzt, mit zwei flächenständigen Sauggruben, ohne Haken; Uterus mit besonderer Oeffnung.

1. **Bothriocephalus latus** Bremser. **Breiter Grubenkopfbandwurm des Menschen** (s. Abb. S. 422). Länge 5—8 Mt.; der größte Eingeweidewurm des Menschen. Proglottiden zu mehrern Tausenden; die jüngern hinter dem Kopf noch schmal und unvollständig getrennt, den sog. Hals bildend, ihre Länge und Abgrenzung gegeneinander von vorn nach hinten zunehmend. Eier (s. Abb. k, S. 416) etwa 0,07 Mmt. lang, dünnschalig, mit Deckel an einem Pol. — Vorkommen: Im Darm des Menschen, aber nur in solchen Ländern, wo viel Fische gegessen werden, in der Schweiz, Holland und dem östlichen Europa vom rechten Weichselufer an; sehr häufig in Genf, Riga, Dorpat, Petersburg. Nach den neuesten Untersuchungen von Braun lebt das Jugendstadium im Hecht und der Quappe (Lota vulgaris). Der genannte Forscher fand in Dorpat bei diesen Fischen sowol in der Leibeshöhle wie in den Muskeln und andern Organen zahlreiche unentwickelte Grubenköpfe, ohne Blase, aber mit eingestülptem Kopf, und es gelang ihm, durch Verabreichen derselben an eine Katze sowie an Menschen ihre Entwickelung im Darm derselben zu Bothriocephalus latus nachzuweisen. Wie der von einer bewimperten Hülle umgebene, sechshakige Embryo in die Fische gelangt, ist noch unbekannt. Für Erwachsene ist der Grubenkopf, wenn er nicht in großer Zahl vorhanden ist, ziemlich unschädlich, wenigstens nicht so lästig wie die übrigen Bandwürmer des Menschen.

2. **Bothriocephalus cordatus** Leuckart. **Herzförmiger Grubenkopf des Menschen.** Nur 20—100 Ctm. lang. Kopf herzförmig; im Darm von Menschen und Hunden in Island und Grönland. Zahlreiche andere Arten in fischfressenden Vögeln und Säugethieren, auch bei Katzen.

Dritte Familie: Bandwürmer mit blattartigen Saugnäpfen, Phyllobothridae.

Deutlich gegliedert, Kopf mit vier großen, meist blattartigen und sehr selbständigen, oft nur durch einen Stil mit dem Kopf verbundenen Saugnäpfen, welche oft noch Chitinhaken tragen; Genitalporus randständig. Leben im geschlechtsreifen Zustande in großen Raubfischen, namentlich Rochen und Haien; die cysticercoiden Jugendformen in Fischen und Krebsen.

Hierher die Gattungen: Echineïbothrium van Beneden, mit queren Chitinleisten an den langgestielten Saugnäpfen; Phyllobothrium van Beneden, mit sitzenden, gekräuselten Blättern ähnlichen Saugnäpfen, und Acanthobothrium van Beneden, mit zwei Chitinhaken in jedem Saugnapf.

Vierte Familie: **Vierrüsselige Bandwürmer,** Tetrarhynchidae.

Deutlich gegliedert, Kopf mit 4 einfachen oder 2 Doppelsaugnäpfen und 4 sehr langen, in tiefe Scheiden zurückziehbaren, mit Widerhaken besetzten Rüsseln. Genitalporus randständig; im geschlechtsreifen Zustande im Darm von Rochen und Haien, cysticercoide Jugendformen in Fischen.

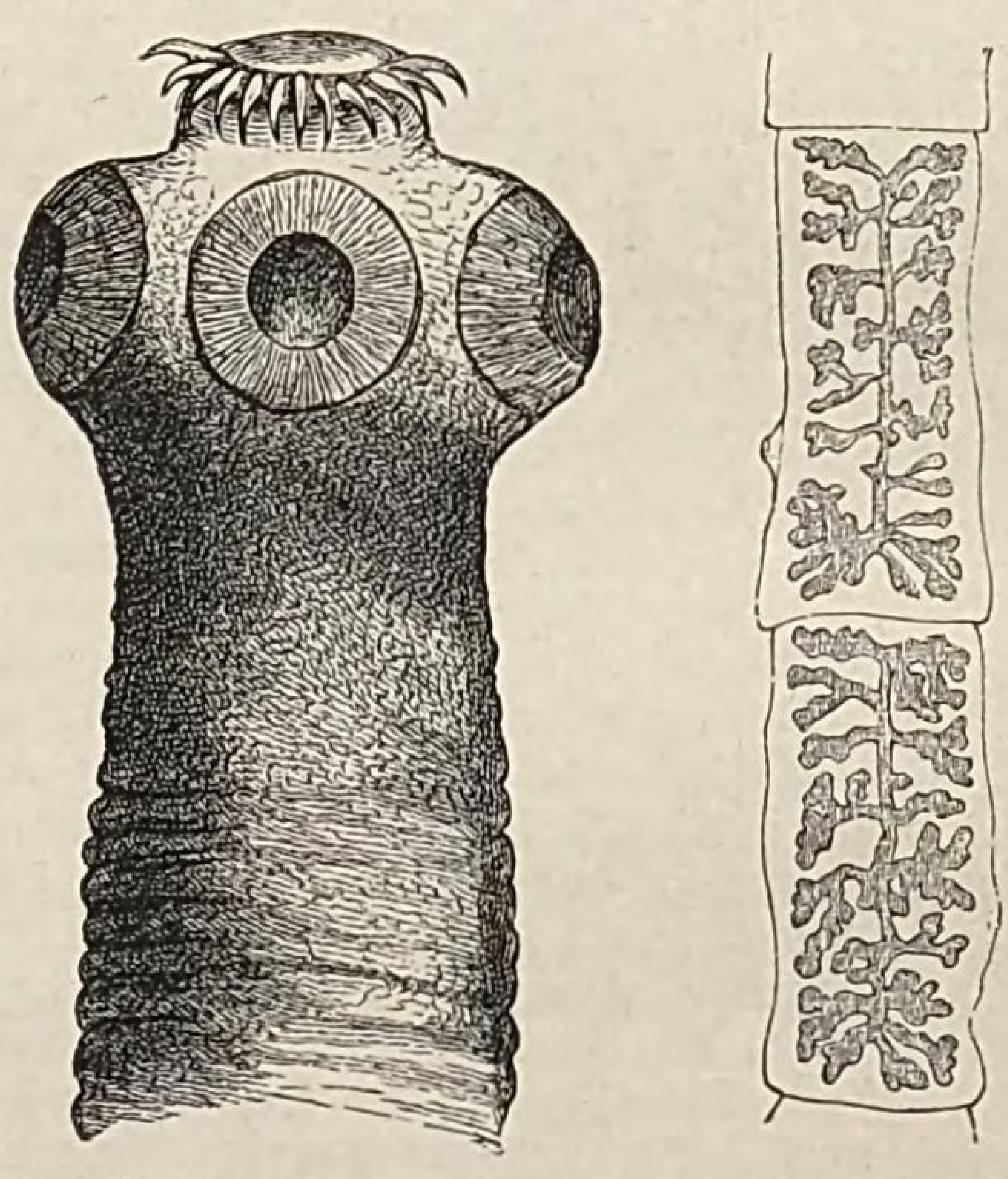
Hierher die Gattung: Tetrarhynchus Cuvier.

Fünfte Familie: **Kürbisbandwürmer,** Taeniadae.

Deutlich gegliedert, Kopf birnförmig, klein, mit vier muskulösen, sitzenden Saugnäpfen und meistens noch einem Kranz von Haken auf dem Scheitel, der durch einen rüsselartigen Muskelapparat bewegt wird. Die reifen Proglottiden meist länger als breit (einem Kürbiskern ähnlich), die vordern dünn, einen sog. Hals bildend, die hintern sich einzeln oder gruppenweise ablösend. Genitalporus randständig, Uterus ohne Oeffnung, Embryo ohne Flimmerkleid. Im Darm von Wirbelthieren, namentlich bei Säugethieren und Vögeln. — Mit den meisten Forschern nehmen wir nur eine Gattung, Taenia Linné, an mit den Charakteren der Familie.

A. Tänien mit echtem Blasenwurmzustand (Cysticercus).

1. Taenia solium Linné. **Bewaffneter Bandwurm des Menschen.** Länge 2—3 Mt., mit 800—900 Gliedern. Reife Glieder dünn, durchscheinend, 10—12 Mmt. lang und 5—8 Mmt. breit. Kopf stecknadelkopfgroß (etwa 1 Mmt. im Durchmesser) mit 4 Saugnäpfen und auf dem Scheitel mit einem Kranz von 26—28 abwechselnd größern und kleinern Haken, welche auf einem kurzen, muskulösen Rüssel sitzen. Auf den Kopf folgt zunächst ein dünnerer Abschnitt, der sog. Hals, dessen vorderster Theil dem unbewaffneten Auge ungegliedert erscheint. Eibehälter oder Uterus der reifen, meist zu mehrern verbundenen, mit dem Stuhl abgehenden Glieder aus einem mittlern Längsstamm und jederseits 7—10 dicken, am Ende verästelten Seitenzweigen bestehend. Abgelegte Eier (s. Abb. h, S. 416) kugelig, 0,03 Mmt. im Durchmesser, mit dicker und fester, bräunlicher Schale, deren Oberfläche von zahlreichen Stäbchen besetzt ist. Im Innern der sechshakige Embryo.



Kopf (fünfundvierzigmal vergrößert) und zwei reife Proglottiden mit Uterus (zweimal vergrößert) von Taenia solium Linné.

Die zugehörige Finne (Cysticercus cellulosae, s. Abb. S. 414) im ausgewachsenen Zustande meist quer elliptisch, erbsen- bis bohnengroß (6—10 Mmt. lang), selten größer, Kopfzapfen lang, spiralig aufgewunden und stark gerunzelt.

Vorkommen: Taenia solium kommt nur im Dünndarm des Menschen vor, in der Regel einzeln, nicht selten jedoch auch zu mehrern (bis über 40), bei Personen jeden Alters und Geschlechts und überall auf der Erde, wo das Schwein, die Herberge

seines Finnenzustandes, als Hausthier gehalten und verzehrt wird. Die Zugehörigkeit der Schweinefinne zu dieser Art ist über allen Zweifel festgestellt, nicht nur durch die völlige Gleichheit, welche zwischen dem Scolex der Finne und dem Kopf der Taenia solium in Bezug auf die Gestalt und Zahl der Saugnäpfe und Haken besteht, sondern auch durch zuverlässige, hauptsächlich von Küchenmeister, zuerst vor 30 Jahren, angestellte Experimente. Dieselben ergaben nicht nur, daß mit reifen Gliedern von Taenia solium gefütterte Schweine finnenkrank wurden, sondern auch, daß der Genuß lebender Schweinefinnen von seiten des Menschen wieder jenen Bandwurm erzeugt.

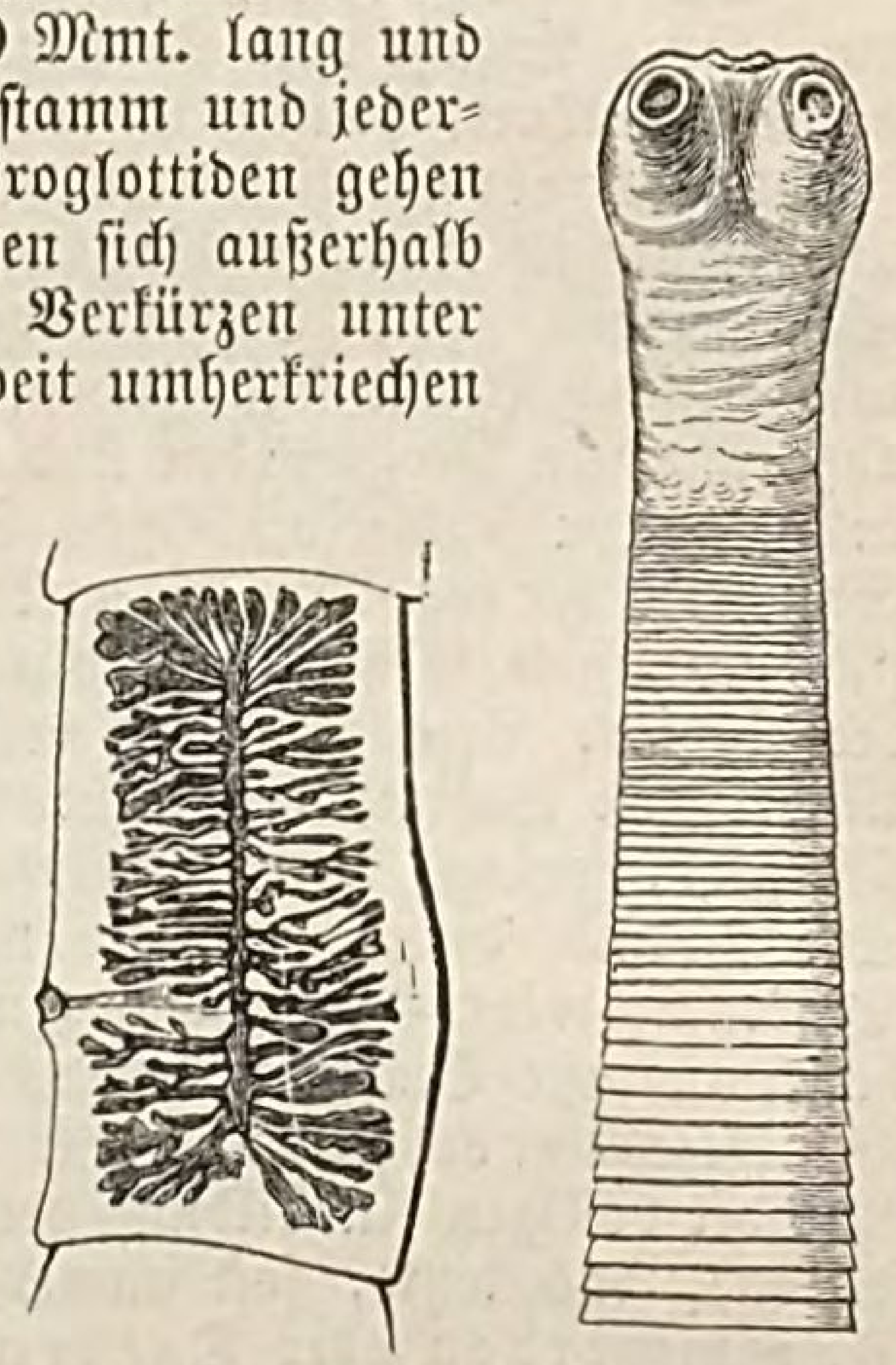
Die Ansteckung der Schweine mit den Bandwurmeiern ist bei der Gier, mit welcher dieselben selbst die menschlichen Auswurfsstoffe verzehren, natürlich um so leichter, je mehr diese Hausthiere Gelegenheit haben, frei auf Höfen, in der Nähe der Abtritte und Düngerstätten sich umherzutreiben. Sie geschieht daher in Dörfern leichter als in Städten, bei freier Weide eher als bei Stallfütterung und tritt begreiflicherweise in manchen Ländern und Gegenden häufiger auf als in andern, je nach dem Grade der Reinlichkeit der Bevölkerung und der Art der Schweinezucht. Lieblingssitze der Finne im Schwein sind die Brust- und Schultermuskeln, die Keulen, das Zwerchfell und die Zunge, nächstdem Schlundwände, Herz und Unterhaut. Im allgemeinen sind die Finnen bei Schweinen viel häufiger als die Trichinen; in Europa dürften etwa $^1/_4$—1 Proc. aller Schweine daran leiden, freilich in verschiedenem Grade. Sind nur wenig Finnen vorhanden, so leidet die Gesundheit des Thiers meistens gar nicht und das Fleisch behält seine regelrechte Beschaffenheit, wird ihre Zahl aber sehr groß (bis zu Tausenden und Hunderttausenden), so treten Abmagerung, Kreuzlähme, Heiserkeit, Ausfallen der Borsten und andere Krankheitserscheinungen ein, welche nicht selten zum Tode führen. Zwei bis drei Monate nach der Einwanderung des Embryo ist die Finne ausgewachsen und vermag mehrere Jahre zu leben. Die Infection des Menschen mit Finnen erfolgt natürlich um so leichter, je sorgloser bei der Zubereitung des Schweinefleisches für die Küche verfahren wird, weshalb es auch begreiflich ist, daß Schlächter und Köchinnen, überhaupt das in der Küche beschäftigte, weibliche Geschlecht, welche alle leicht zum Probiren des noch rohen oder halbgekochten Fleisches Veranlassung haben, unsern Bandwurm besonders häufig beherbergen. Bei der großen Gefährlichkeit desselben, die unten besprochen werden soll, ist als vornehmste Verhütungsmaßregel hinzustellen: niemals rohes Schweinefleisch zu genießen oder auch nur Messer, welche zum Zerschneiden desselben gedient haben und an denen leicht der herausgeschnittene, einem Stückchen Fett gleichende Kopf der Finne kleben kann, in den Mund zu nehmen. Gehöriges Kochen und Braten des Fleisches, sodaß beim Durchschneiden kein rother Saft mehr ausfließt, tödtet die Finnen, welche eine Temperatur von 50° R. nicht mehr ertragen; auch gehöriges Räuchern und Pökeln wirkt in gleicher Weise, während andere oberflächliche Zubereitungsarten, wie sie bei der Wurstfabrikation und namentlich dem sog. Schnellräuchern üblich sind, keine Sicherheit geben.

Die Abstoßung reifer Glieder pflegt meist $2^1/_2$—3 Monate nach dem Genuß der Finnen zu beginnen und hält ununterbrochen lange Zeit an (der Bandwurm kann jedenfalls mehrere Jahre alt werden), wenn nicht inzwischen durch abtreibende Mittel der ganze Wurm mit oder ohne Kopf abgegangen ist. In letzterm Falle beginnt der zurückgebliebene Kopf eine neue Gliederkette zu erzeugen und die Abstoßung von Proglottiden stellt sich nach einiger Zeit wieder ein.

Was die Gefährlichkeit dieses Bandwurms betrifft, so ist sie vielleicht, abgesehen von der unten zu besprechenden Taenia echinococcus und der Trichine, größer als bei irgendeinem andern Parasiten des Menschen. Zwar macht der Bandwurm selbst, wenn er nur einzeln vorkommt, bei sonst gesunden Personen sehr wenig Beschwerden, jedenfalls weniger als die folgende Art; auch wenn er sich zu mehrern vorfindet, verursacht er höchstens Störungen in der Gesammternährung des Körpers, wie Bleichsucht u. a., welche nach Entfernung der Parasiten bald wieder schwinden. Die Gefahr liegt vielmehr darin, daß der Besitzer einer Taenia solium sich oder andere mit den Eiern seines eigenen Bandwurms inficirt, sodaß dieselben im menschlichen Körper zu Finnen sich herausbilden. Es ist jetzt in zahlreichen Fällen sicher nachgewiesen, daß die im menschlichen Körper keineswegs selten vorkommenden Finnen ausnahmslos mit denen des Schweins identisch sind, also zu Taenia solium gehören, hier aber weit schlimmere Krankheiten hervorrufen als bei dem Hausthier. Mit besonderer Vorliebe suchen die wandernden Embryonen im menschlichen Körper das Auge und das Gehirn auf, um später als Finnen

dort fast immer Blindheit, oft gänzliche Zerstörung des Augapfels, hier Lähmungen und Geistesstörungen der mannichfaltigsten Art, selbst bis zum völligen Wahnsinn, zu erzeugen; in den meisten Fällen sind diese Finnenkrankheiten des Menschen unheilbar. Die Infection ist leichter möglich, als man glauben sollte. Personen, denen Bandwurmglieder abgehen, können zu leicht, ohne es zu ahnen, Bandwurmeier an den Fingern in den Mund bringen, wenn sie sich nicht der scrupulösesten Reinlichkeit befleißigen und namentlich jede Berührung der Bandwurmglieder vermeiden. Nicht minder leicht aber können sie andere Menschen inficiren; kurz eine Person mit einer Taenia solium ist in gewissem Sinne geradezu gemeingefährlich, und es ist dringend geboten, für eine baldmöglichste völlige Entfernung des Parasiten und gründliche Vernichtung und Beseitigung der abgehenden Glieder und Excremente zu sorgen.

2. Taenia saginata Goeze. **Unbewaffneter** oder **feister Bandwurm des Menschen.** Größer, kräftiger und muskulöser als die vorige Art, daher sehr zusammenziehbar; ausgedehnt 4—8 Mt. lang mit 1200—1300 dicken und feisten, nicht durchscheinenden Gliedern. Kopf mit vier äußerst kräftigen Saugnäpfen, aber ohne Haken, am Scheitel grubig vertieft, häufig schwärzlich gefärbt, größer als bei Taenia solium (1,5—2 Mmt. im Durchmesser). Reife Glieder 18—20 Mmt. lang und 5—7 Mmt. breit, Uterus derselben mit mittlerm Längsstamm und jederseits 20—30 verästelten, dünnen Seitenzweigen. Die Proglottiden gehen fast immer einzeln ab (täglich 8 und mehr) und bewegen sich außerhalb des Darms sehr lebhaft durch kräftiges Strecken und Verkürzen unter gleichzeitigem Entleeren der Eier; sie können sogar weit umherkriechen und an Gegenständen emporklimmen. Abgelegte Eier (s. Abb. i, S. 416) oval, 0,03 Mmt. im Durchmesser, oft noch von einer weit abstehenden, mit einem fadenartigen Anhang versehenen Dotterhaut umhüllt.



Zusammengezogenes Kopfende (achtmal vergrößert) und ein reifes Glied mit Uterus (zweimal vergrößert) von Taenia saginata Goeze.

Die zugehörige Finne (Cysticercus taeniae saginatae) oval, 4—8 Mmt. lang, mit wenig Blasenwasser und dickem, hakenlosem Kopfzapfen. Sie lebt im Rind, namentlich in den Muskeln der Brust, des Halses, Nackens und Herzens, meist in geringer Zahl.

Vorkommen: Der feiste Bandwurm ist weiter verbreitet als der unbewaffnete und kommt überall auf der Erde vor, wo das Fleisch des Rindes genossen wird, besonders häufig in Asien und Afrika und in letzterm Erdtheil in Abessinien. Hier beherbergt ihn jung und alt im Dünndarm, und seine Häufigkeit erklärt sich dadurch, daß rohes, noch warmes und zuckendes Rindfleisch (brindo) eine Nationalspeise ist. Da die Abessinier die Gewohnheit haben, ihre Nothdurft zu bestimmten Tageszeiten auf freien Plätzen in der Nähe der Viehweiden und zwar in Gesellschaft zu verrichten, so finden die Rinder täglich Gelegenheit, sich mit Tausenden der an Grashalmen und andern Gegenständen herumkriechenden Proglottiden zu inficiren. In Europa ist in den Ländern, wo die obligatorische Untersuchung des Schweinefleisches eingeführt ist, die Taenia saginata im Vergleich mit Taenia solium häufiger geworden; im Süden und Südwesten unsers Erdtheils ist sie stellenweise der einzige beim Menschen vorkommende Bandwurm. Da er meistens nur einzeln vorkommt, so bringt er für den Träger wenig Gefahr, obgleich er seiner Größe und Kraft wegen mehr Beschwerden macht als die andere Art; Infection des Menschen mit Finnen von Taenia saginata ist noch nicht beobachtet.

3. Taenia marginata Batsch. **Großer Hundebandwurm.** $1\frac{1}{2}$—3 Mt. lang, mit dicken und feisten Gliedern, welche in der Mitte des Wurms eine quadratische Form haben. Kopf viereckig, ohne merkliche Einschnürung in den Körper übergehend, mit 4 Saugnäpfen und 32—42 Haken, welche schlanker sind als bei Taenia solium. Reife Glieder 9—11 Mmt. lang, 4—5 Mmt. breit, Uterus jederseits mit 6—8 dicken, verzweigten Seitenästen. Lebt im Dünndarm des Hundes und Wolfes, die zugehörige Finne (Cysticercus tenuicollis) im Körper der Wiederkäuer und Schweine, anfangs in der Leber, dann frei in der Leibeshöhle und schließlich im Netz und Mesenterium.

Sie ist oval und erreicht eine ansehnliche Größe, zuweilen die eines Kinderkopfes; häufig ist sie zu einem dünnen, halsartigen Fortsatz ausgezogen, in dessen Innerm der Kopfzapfen liegt. In größerer Menge wird sie den Hausthieren schädlich.

4. **Taenia serrata** Goeze. **Gesägter Hundebandwurm.** 50—100 Ctm. lang, mit trapezförmigen Gliedern, deren Ränder sägezahnartig vorspringen. Kopf sehr groß, kugelig, nicht merklich abgesetzt, mit 4 Saugnäpfen und 1 Doppelkranz von 38—48 besonders großen und kräftigen Haken. Lebt im Dünndarm des Hundes; die zugehörige Finne (Cysticercus pisiformis) ist erbsengroß und findet sich oft in sehr großer Menge in der Leber und dem Netz des Hasen und Kaninchens. Das Fleisch finniger Hasen wird von Jägern irrthümlich als ungenießbar für den Menschen erklärt.

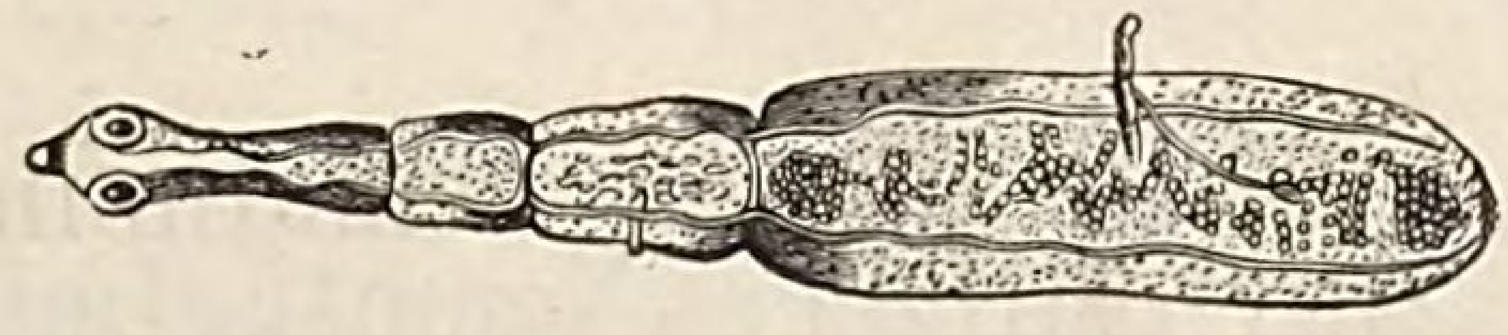
5. **Taenia coenurus** Siebold. **Quesenbandwurm des Hundes.** 30—40 Ctm. lang, selten mehr, mit etwa 200 im unreifen Zustande quadratischen Gliedern. Kopf schlank, birnförmig, 0,8 Mmt. im Durchmesser, merklich abgesetzt, mit 4 schwachen Saugnäpfen und 24—32 Haken. Reife Proglottiden 4—6 Mmt. lang und 2—3 Mmt. breit, Uterus jederseits mit 20—25 Seitenzweigen. Lebt im Dünndarm des Hundes und Fuchses.

Die zugehörige, eiförmige, erbsen- bis hühnereigroße Finne enthält im Innern eine ganze Anzahl von Kopfzapfen und findet sich im Gehirn, seltener im Rückenmark der Wiederkäuer, namentlich der Schafe, und ist seit lange als Drehwurm oder Quese (Coenurus cerebralis) bekannt. Sie ist einer der gefährlichsten Parasiten und richtet in manchen Gegenden, namentlich in Süddeutschland, alljährlich unter den Schafheerden große Verheerungen an. Die Ansteckung findet meist im Spätsommer und Anfang Herbst statt, indem die Schafe auf der Weide die mit dem Koth der Hunde abgegangenen Proglottiden und Eier aufnehmen; der Embryo entwickelt sich jedoch nur in Lämmern und einjährigen Schafen, sehr selten in ältern, zur Quese. Das erste Symptom der sog. Drehkrankheit tritt 11—18 Tage nach der Infection ein und zeigt sich als starke Gehirnentzündung. Mattigkeit, verbunden mit eigenthümlicher Haltung des Kopfes, Beschleunigung des Pulses und Temperaturerhöhung des Oberkopfes verkündet den Beginn des Leidens, das im weitern Verlauf in das sog. „Kollern“ übergeht, welches durch sinnloses Vorwärtsrennen oder sog. Reitbahngang des kranken Thiers und durch Krämpfe mit Schäumen des Mauls sich kundgibt. In diesem Stadium, welches nur selten zum Tode führt, findet man die Finnen als erbsen- bis haselnußgroße Blasen unter der weichen Hirnhaut sitzen, und das Gehirn zeigt rinnenförmige Gänge auf seiner Oberfläche, hervorgerufen durch die Einwanderung der Embryonen. Mit der völligen Ausbildung der Kopfzapfen beginnt (vier bis sechs Monate nach der Infection), das letzte, fast immer mit dem Tode endende Stadium der Krankheit, das Dummwerden oder Drehen, welchem jedoch stets eine mehrere Wochen anhaltende Ruhezeit vorhergeht, während welcher die Schafe scheinbar geheilt sind. Die Mattigkeit und Hinfälligkeit nimmt jetzt zu und ist stets mit den auffallendsten Störungen der Bewegungen verbunden, welche je nach dem Sitz des Parasiten verschieden sind. Liegt z. B. die Finne auf der Oberfläche der rechten Halbkugel des großen Gehirns, so geht das Schaf beständig rechts herum im Kreise, umgekehrt bei entgegengesetzter Lage. Vermag das kranke Thier das Gleichgewicht nicht zu halten, indem es häufig schwankt und hinfällt, so befindet sich der Blasenwurm auf dem kleinen Gehirn. Der Schädeltheil über der Quese schmerzt heftig beim Druck von außen und zeigt sich häufig erweicht; vier bis sechs Wochen nach dem Beginn des eigentlichen Drehens tritt der Tod ein. Medicamente gegen die Krankheit sind nutzlos, das einzige Rettungsmittel ist Anbohrung des Schädels (Trepanation) und Herausziehen der Quese, wonach in der Regel völlige Heilung eintritt; das blose Anstechen derselben und Aussaugen der Blasenflüssigkeit schützt nicht vor Rückfällen. Wichtiger ist die Verhütung der Krankheit durch Stallfütterung der Lämmer, Verminderung der Hundezahl in der Landwirthschaft, Abtreibungskuren für die Hundebandwürmer und gründliche Vernichtung des Gehirns der crepirten Schafe.

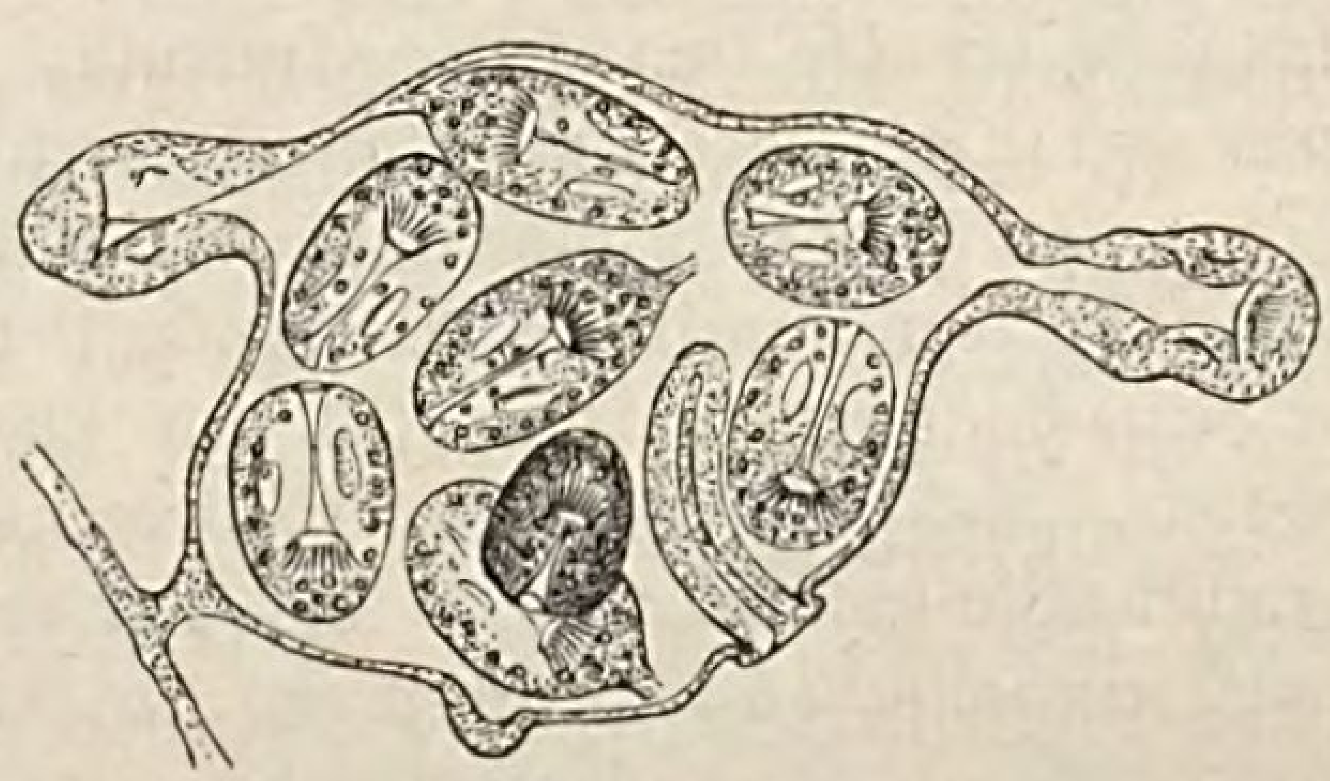
6. **Taenia echinococcus** Siebold. **Dreigliederiger** oder **Hülsenbandwurm des Hundes.** Höchstens 5 Mmt. lang, mit nur 3—4 Gliedern, von denen das letzte in reifem Zustande den ganzen übrigen Körper an Größe überragt; Kopf mit 4 Saugnäpfen und 1 Doppelkranz von 30—50 Haken. Lebt gesellig in großer Menge zwischen den Dünndarmzotten des Hundes, Wolfes und Schakals.

Die zugehörige Finne, der Hülsenwurm oder Echinococcus, ist einer der gefährlichsten Parasiten. Sie findet sich in den verschiedensten Organen der Haussäugethiere und des Menschen, kann eine ganz enorme Größe erreichen (zuweilen ein

Gewicht von 10—15 Kilogr.) und unterscheidet sich in ihrem Bau von allen andern bekannten Finnen. Die Cuticula des Blasenkörpers ist dick und geschichtet und immer ist letzterer selbst von einer sehr dicken Bindegewebekapsel eingeschlossen; im Innern des Blasenwurms bilden sich in der Regel viele Tausende, ja Hunderttausende kleiner Bandwurmköpfchen, kaum mit bloßem Auge sichtbar und nur $1/3$ Mmt. lang. Dieselben entstehen aber nicht wie bei den übrigen Finnen direct an der Innenwand des Blasenkörpers, sondern an der Außenwand besonderer hirsekorngroßer Brutkapseln, welche ihrerseits mit einem Stil der innern Blasenwand ansitzen. An jeder Brutkapsel entstehen mehrere Köpfe als hohle, in den Raum der großen Blase hineinragende Zapfen; sind diese Kopfzapfen ganz ausgebildet, so stülpen sie sich um und ragen nun als gestielte Köpfchen ins Innere der Brutkapsel hinein. Von dieser gewöhnlichen, bei den Hausthieren, besonders dem Schwein, vorkommenden Echinococcusform (Echinococcus veterinorum) hat man die beim Menschen auftretende als sog. zusammengesetzten Echinococcus (Echinococcus hominis) unterschieden. Bei ihm bilden sich innerhalb der ursprünglichen Blase neue Tochterblasen, welche schließlich frei im Blasenwasser schwimmen und nicht selten in ihrem Innern wiederum Enkelblasen tragen, und alle diese ineinandergeschachtelten Finnen erzeugen zahlreiche Köpfchen in ihren Brutkapseln. Endlich kommen auch Hülsenwürmer vor, welche aus einer großen Zahl kleiner, dicht nebeneinanderliegender Blasen bestehen; kurz die Mannichfaltigkeit dieses Parasiten ist eine sehr große. Dasselbe gilt auch von dem Sitz desselben und den Krankheiten, welche er hervorruft. Am häufigsten findet sich der Echinococcus in der Leber und Lunge, am seltensten im Gehirn und Auge, selbst die Knochen werden nicht verschont. Die Infection mit den Embryonen scheint ohne alle Krankheitserscheinungen vor sich zu gehen, ebenso die erste Entwickelung des Hülsenwurms, welche sehr langsam verläuft. Später aber entstehen bei fortwährender Größenzunahme durch den Druck der Finne die bedenklichsten Krankheiten, die beim Menschen sehr häufig tödlichen Ausgang haben oder wenigstens nur durch lebensgefährliche Operationen geheilt werden können. Auf Island ist der Echinococcus, die sog. Leberseuche, außerordentlich häufig; mindestens 3 Proc. der gesammten Bevölkerung leidet daran und ein noch größerer Theil der Hausthiere. Da die Isländer sehr unreinlich sind, namentlich im Verkehr mit ihren Hunden, von denen fast der dritte Theil die Taenia echinococcus beherbergt und sich durch das Fressen crepirter Hausthiere oder der aus ihnen herausgeschnittenen Blasen stets aufs neue wieder inficirt, so ist diese Thatsache begreiflich. Wer sich vor dem gefährlichen Hülsenwurm schützen will, muß vor allem vermeiden, sich von den Hunden Hände und Gesicht belecken zu lassen; die alles beleckende Hundezunge kann nur zu leicht auch mit abgegangenen Bandwurmgliedern oder Eiern in Berührung kommen und letztere auf den Menschen übertragen.



Taenia echinococcus Siebold (zwölfmal vergrößert).



Brutkapsel aus einem Echinococcus mit ausgebildetem Köpfchen und Kopfanlagen (vierzigmal vergrößert).

B. Tänien mit unechtem Blasenwurmzustand (Cysticercoideus).

7. Taenia cucumerina Rudolphi. **Gurkenkernbandwurm des Hundes.** 18—25 Ctm. lang. Kopf mit 4 Saugnäpfen und kräftigem, aus- und einstülpbarem Rüssel, der in vier unregelmäßigen Reihen etwa 60 kleine Häkchen trägt; Glieder mit zwei gegenüberstehenden Geschlechtsöffnungen, bei der Reife lang elliptisch, von röthlicher Farbe. Lebt im Darm der Hunde, namentlich der kleinern Stubenhunde, und der Katze. Der zugehörige Blasenwurm (s. Abb. S. 425) ist nur 0,3 Mmt. lang und

findet sich in der Leibeshöhle der Hundelaus (Trichodectes canis); wird diese vom Hunde verzehrt, so entwickelt sich im Darm desselben der Bandwurm. Kleine Kinder, welche beim Spielen mit Hunden das Fell derselben mit dem Munde berühren, können sich ebenfalls mit diesem Parasiten inficiren.

In diese Gruppe gehören wahrscheinlich auch Taenia expansa Rudolphi (Riesenbandwurm), im Darm der Wiederkäuer, soll bis 60 Mt. lang werden, er erzeugt die sog. Bandwurmseuche der Lämmer; ferner Taenia perfoliata Goeze, im Dünn- und Dickdarm des Pferdes, und Taenia pectinata Goeze (der gekämmte Kaninchenbandwurm). Sehr zahlreiche Tänienarten leben in Vögeln, namentlich Wasser- und Sumpfvögeln. Der sog. Schnepfendreck, d. i. der Dünndarminhalt der Schnepfen, welcher vielen als ein Leckerbissen gilt, besteht aus Haufen verknäuelter Bandwürmer.

Vierte Klasse: Nemathelminthes, Rundwürmer.

Die meisten Rundwürmer sind ebenso wie die meisten Plattwürmer Parasiten, welche im Innern anderer Thiere leben, und aus diesem Grunde steht ihre Organisation gleichfalls auf einer niedrigen Stufe; jede innere und äußere Gliederung fehlt, wenn auch eine Leibeshöhle meistens vorhanden ist. In allem übrigen aber sind sie von den Plattwürmern so grundverschieden, daß im ganzen Wurmkreise kaum ein größerer Abstand vorkommt als zwischen diesen beiden Klassen. Dort kurze und platte Thiere, deren Gestalt oft proteusartig veränderlich ist, hier bei den Rundwürmern lange, runde, oft fadenartige Geschöpfe mit dicker und fester Cuticula, welche keine Veränderung der Körperform gestattet. Bei den Plattwürmern träges Fortkriechen des Leibes mittels Flimmerhaare oder Saugnäpfe, hier nur bohrende oder schlängelnde Bewegung, welche bei der gänzlichen Abwesenheit von Flimmerhaaren und meistens auch der Ringsmuskeln zu jeder Zeit des Lebens nur durch die Thätigkeit der Längsmuskeln und der elastischen Körperwand erfolgt. Blutgefäße, welche bei manchen Plattwürmern, z. B. den Nemertinen, vorkommen, fehlen hier beständig; die Excretionsorgane entbehren der innern Oeffnungen. Die Entwickelung verläuft meist ohne Metamorphose und fast stets ist die Fortpflanzung eine geschlechtliche. Daß mit dieser Verschiedenheit des ganzen Körperbaues auch entsprechende Unterschiede in der Lebensweise zwischen Platt- und Rundwürmern verbunden sind, versteht sich von selbst. Namentlich erscheinen letztere durchweg als lebhaftere, kräftigere Geschöpfe, und es ist kein Wunder, daß sie als innere Schmarotzer in der Regel für den Träger weit gefahrvoller sind als die Plattwürmer.

Die Rundwürmer zerfallen in die drei Ordnungen der Pfeilwürmer, Spulwürmer und Kratzer.

Erste Ordnung: Chaetognathae, Pfeilwürmer oder Borstenkiefer.

Ordnungscharakter. Durchsichtige, wenige Centimeter lange, frei im Meer lebende Rundwürmer mit Augen tragendem, oft scharf abgesetztem Kopfabschnitt und horizontal stehenden, flossenartigen Hautanhängen. Als Kiefer dienen zwei an den Seiten der Mundöffnung stehende Gruppen von starken Hakenborsten; Zwitter.

Die Pfeilwürmer bilden eine kleine, nur durch eine Gattung vertretene Gruppe von Würmern, welche als schnelle und kühne Räuber die oberflächlichen Schichten des Meeres stellenweise in ungeheuerer Zahl bevölkern. Bald ruhig in wagerechter Haltung dastehend, bald mit der Geschwindigkeit eines Pfeils in gerader Richtung dahinschießend, machen sie auf kleine Krebse und Krebslarven Jagd und ergreifen sie mit den Kieferborsten. Der in dem verdickten und mit einem wohlentwickelten Gehirn und Schlundring versehenen Kopf beginnende Darm durchläuft die Leibeshöhle in gerader Richtung, oben und unten durch ein häutiges Band in seiner Lage erhalten, und mündet im hintern Körperabschnitt durch den After nach außen. Der hinter demselben liegende Schwanzabschnitt endet mit einer häutigen Flosse, während der vordere Körperabschnitt zwei bis vier paarige Flossen trägt; beide Abschnitte sind innen durch eine Querscheidewand getrennt. Vor derselben liegen die Eierstöcke, hinter derselben die Hoden, beide paarig und durch paarige Oeffnungen nach außen mündend. Die Entwickelung ist eine directe.

Einzige Gattung: Sagitta Slaber. Sagitta bipunctata Quoy, im Mittelmeer, der Nordsee und der westlichen Ostsee häufig.

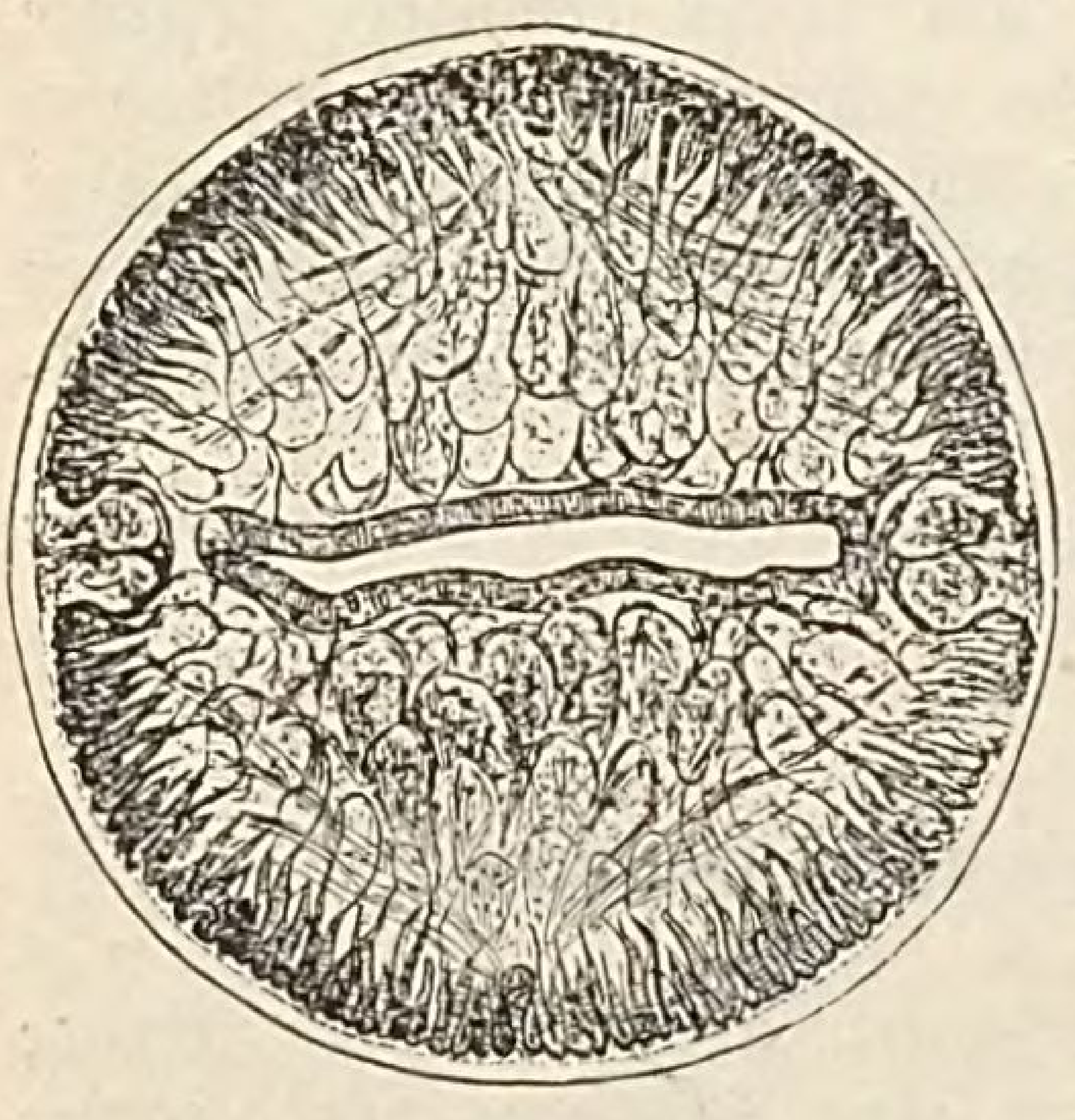
Zweite Ordnung: Nematodes, Spulwürmer.

Ordnungscharakter. Frei oder im Innern anderer Thiere lebende Rundwürmer, ohne abgesetzten Kopfabschnitt und ohne Anhänge, mit geradem Darm und endständigem Munde. Getrennten Geschlechts.

Man kennt gegenwärtig schon weit über 1000 Arten aus dieser Ordnung, welche in zwei Hauptgruppen, in frei lebende und parasitische, zerfallen. Erstere finden sich fast überall zwischen faulenden, organischen Stoffen, in feuchter Erde sowol wie im Wasser und sind in der Regel mikroskopisch klein und sehr einfach gebaut, in ihren Bewegungen jedoch lebhafter als die parasitischen Arten und nicht selten am Kopfende mit Augenflecken versehen. Die als Eingeweidewürmer lebenden Nematoden treffen wir nicht blos im Innern höherer Thiere, wie die meisten Saug- und Bandwürmer, sondern in allen Thierklassen und allen Organen, sodaß sie das Hauptcontingent der innern Schmarotzer bilden. Uebrigens gibt es zahlreiche Rundwürmer, welche je nach ihrer Altersstufe bald eine freie, bald eine parasitische Existenz führen, sodaß man nirgends besser als bei dieser Ordnung den Uebergang von der einen zur andern Lebensweise beobachten kann. Mehr als alle andern Wurmklassen können sich die Spulwürmer den verschiedensten Lebensverhältnissen anpassen, überall sind sie verbreitet, und ihre Widerstandsfähigkeit gegen physikalische Einflüsse stellt sie auf eine Stufe mit Bärthierchen, Räderthierchen und Infusorien (s. S. 308).

Anatomisches. Die chitinige Cuticula, welche den Leib nach außen begrenzt, ist immer sehr dick und elastisch, meist völlig glatt oder schwach geringelt und besteht aus mehrern verschiedenen Schichten; sie wird in regelmäßigen Zwischenräumen während des Wachsthums abgeworfen, ähnlich wie bei der Häutung der Gliederfüßer. Trotz ihrer Festigkeit ist aber die Haut, namentlich bei den parasitischen Arten, für Flüssigkeiten oft in hohem Grade durchgängig und dient dann neben dem Darm zur Nahrungsaufnahme. Unter ihr liegt die Muskulatur; sie besteht immer nur aus einer Schicht riesig großer Längsmuskelfasern oder besser Muskelzellen von höchst merkwürdigem Bau. Es ist nämlich nur der äußere, an der Cuticula anliegende Theil dieser Zellen in zusammenziehbare, schön längs gestreifte Muskelmasse umgewandelt, der innere Theil dagegen, welcher den Zellkern enthält, bildet in der Regel eine körnige, blasenartig in

die Leibeshöhle vorragende Masse; man kann hier also den Uebergang einer gewöhnlichen Zelle in eine Muskelfaser aufs schönste beobachten. Die Muskelschicht umgibt übrigens den Körper nicht gleichmäßig, sondern ist, wie man am gemeinen menschlichen Spulwurm schon mit unbewaffnetem Auge erkennt, von 4 aus einem kleinzelligen Gewebe bestehenden Längslinien unterbrochen, 1 am Bauch, 1 am Rücken und 2 an den Seiten. Letztere sind am stärksten ausgebildet und enthalten je einen Längskanal, welche sich vorn unter dem vordern Theil des Darms mit einem gemeinsamen Gange nach außen öffnen und als Abscheidungsorgane aufzufassen sind. Außerdem enthalten die Längslinien Nervenstränge, welche sich vorn zu einem mit Nervenknoten versehenen Schlundringe vereinigen.



Vergrößerter Querschnitt durch den Vorderkörper eines Spulwurms (Ascaris lumbricoides Linné). Man sieht den Darm, die Seitenlinien mit Längskanal und die Muskelfasern mit ihren blasenartigen Anhängen.

Der stets gerade Darm beginnt vorn mit einer endständigen, von kleinen, zum Tasten dienenden Papillen oder größern lippenartigen Wülsten umgebenen Mundöffnung, welche nicht selten noch mit zahn- oder leistenartigen Chitinbildungen versehen ist. Dann folgt stets ein längerer, von Muskelfasern umgebener Speiserohr- oder Schlundabschnitt, dessen hinterster Theil in der Regel zu einem kugelförmigen Schlundkopf anschwillt; die mit Chitin ausgekleidete Höhle des letztern trägt nicht selten ebenfalls zahnartige Bildungen, in allen Fällen aber dient er als kräftiges Pumpwerkzeug zum Aufsaugen der Nahrung. Aus der Anwesenheit zahnartiger Gebilde folgt übrigens, daß viele Spulwürmer neben flüssiger Nahrung auch feste Theile genießen können, namentlich einzelne parasitische Arten vermögen durch Beißen und Bohren gefährliche innere Verletzungen hervorzurufen. Auf den Schlund folgt der muskellose, resorbirende Theil des Darms und auf ihn ein kurzer Enddarm, der immer vor der Hinterleibsspitze mit einem bauchständigen After sich öffnet; Athmungs- und Kreislaufsorgane fehlen ganz.

Die Geschlechtsorgane sind sehr einfach gebaut. Hode und Eierstock sind lange, blind endende Schläuche, beide in einfacher Zahl, ersterer ungetheilt, letzterer gegabelt; oft sind diese Schläuche vielfach gewunden und übertreffen den ganzen Körper mehreremal an Länge. So messen die beiden Eierschläuche eines gemeinen menschlichen Spulwurms von 20 Ctm. Länge zusammen nicht weniger als 2,8 Mt. und enthalten gegen 60 Mill. Eier. Gewöhnlich zerfallen Hoden und Eierstöcke in mehrere Abtheilungen,



Weiblicher Madenwurm (Oxyuris vermicularis Linné), vergrößert, mit Darm und Eierstock.

namentlich an letztern unterscheiden sich die Endabschnitte vor der Geschlechtsöffnung durch den Besitz muskulöser Wandungen von den blinden und dünnern Anfängen des Schlauchs und dienen theils zur Aufnahme des Samens bei der Begattung, theils zur Bildung einer Schale um die Eier, nicht selten auch zur Aufbewahrung derselben während der Entwickelung, in welchen Fällen die jungen Spulwürmer lebendig geboren werden, wie bei der Trichine. Die männliche Geschlechtsöffnung fällt stets mit dem After zusammen und fast immer entwickeln sich im letzten Abschnitt des Darms zwei zarte, hervorstreckbare Chitinspitzen (sog. Spicula) oder andere bei der Begattung thätige Bildungen; die weibliche Geschlechtsöffnung liegt weiter vorn am Bauch. Die Männchen sind immer kleiner und bewegen sich lebhafter als die Weibchen. Die Befruchtung durch die eigenthümlichen, verästelten Zellen gleichenden und nicht fadenförmigen Samenkörperchen ist stets eine innere und erfolgt vor der Bildung der Eierschale, die bei solchen Arten, welche die Eier ablegen, oft eine sehr bedeutende Dicke und Widerstands-

fähigkeit besitzt. Die Furchung der Eizelle und die Entwickelung des Embryo läßt sich namentlich bei lebendig gebärenden Spulwürmern so schön unter dem Mikroskop beobachten, wie kaum bei andern Thieren.

Der dem Ei entschlüpfte junge Spulwurm gleicht bis auf das Fehlen der Geschlechtsorgane im wesentlichen den Aeltern; eine eigentliche Metamorphose findet also nicht statt. Bevor er jedoch fortpflanzungsfähig wird, muß er, wenigstens bei vielen parasitischen Arten, eine Wanderung und oft auch einen Wirthswechsel durchmachen. Bei den meisten parasitischen Spulwürmern ist der vollständige Entwickelungsgang noch unbekannt.

A. Spulwürmer, welche im geschlechtsreifen Zustande in der Regel ein freies Leben führen.

Erste Familie: **Wasserbewohnende Spulwürmer**, Enoplidae.

Kleine, im Süßwasser, namentlich aber im Meer zwischen Schlamm und Wasserpflanzen häufige Spulwürmer. Sie haben ein hochentwickeltes Nervensystem, häufig auch Augen und bewegen sich sehr lebhaft; einige Arten besitzen im hintern Leibe Drüsen, welche feine Fäden absondern, mit denen sich die Thiere nach Art der Spinnen festhalten können. Häufig sind zerstreute, spitze Papillen der Haut, welche zum Tasten dienen, und stachelartige Bildungen in der Mundhöhle.

Hierher: Dorylaimus stagnalis Dujardin. Weibchen 6—7 Mmt. lang, mit spitzem Schwanzende; Männchen 4—5 Mmt., mit stumpfem Schwanz. Im Munde ein vorstoßbarer Stachel; im Süßwasserschlamm überall gemein.

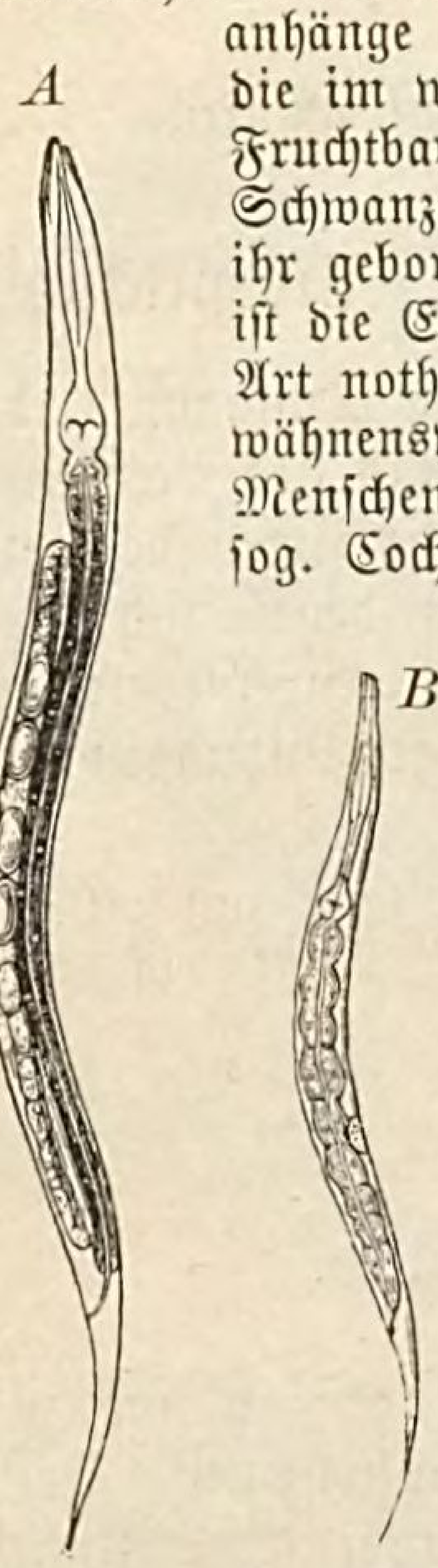
Zweite Familie: **Aelchen**, Anguillulidae.

Kleine, augenlose, in feuchter Erde, faulenden Stoffen oder an und in Pflanzen, zuweilen als Jugendformen auch in Thieren lebende Spulwürmer. Der Schlundtheil des Darms hat in der Regel zwei Anschwellungen, eine längliche vorn und eine kugelige hinten. Die Männchen haben meistens eine kappenförmige Begattungstasche am After (sog. Bursa) und zwei Spicula.

Untersucht man feuchte, von organischen Stoffen erfüllte Erde unter dem Mikroskop, so wird man fast immer ein oder mehrere dieser kleinen Thiere entdecken, welche lebhaft schlängelnd sich zwischen den Erdtheilchen hindurchwinden; eine nähere Prüfung zeigt, daß die meisten dieser Geschöpfe geschlechtslose Larven sind. Thut man zu feuchter, mit solchen Würmern versehener Erde organische Stoffe, etwa einige Tropfen Milch oder Blut, und läßt dieselben faulen, so wachsen die Larven heran, indem sie nun die ihnen zusagende Nahrung finden, werden geschlechtsreif und gebären lebendige Junge, die ihrerseits wiederum nach erlangter Geschlechtsreife sich vermehren, solange genügende Nahrung vorhanden ist. Versiegt aber die Nahrungsquelle, so beginnen die Larven zu wandern, wobei sie nicht selten, von der zuletzt abgestoßenen Haut umhüllt, eine Art von beweglichem, aber der Ernährung unfähigem Puppenzustand besitzen. Solche wandernde junge Aelchen, welche übrigens wiederholtes Eintrocknen ohne Gefahr ertragen, dringen zuweilen auch in Thiere ein, namentlich Nacktschnecken, werden aber auch in diesem Falle nur dann geschlechtsreif, wenn die Schnecke abstirbt und fault. Bei der großen Menge, in der diese Thiere überall auftreten, spielen sie durch die Vertilgung zahlreicher faulender Stoffe eine wichtige Rolle in der Natur. Die drei wichtigsten Gattungen sind:

1. **Rhabditis** Dujardin. **Stabälchen.** Mund von drei bis sechs kleinen Lippen umstellt, hintere Schlundanschwellung mit drei klappenden Zähnen bewaffnet. Eine der

interessantesten Arten ist Rhabditis appendiculata Schneider, weil bei ihr zwei verschieden gestaltete Generationen vorkommen. Die gewöhnliche, im Freien lebende und sich fortpflanzende Form ist im weiblichen Geschlecht etwa 3 Mmt. lang, hat drei Lippen um den Mund und ein langes, kegelförmig ausgezogenes Schwanzende. Bei den kleinern Männchen ist der Schwanz ebenfalls schlank, aber gekrümmt, ohne Begattungstasche. Die ¾ Mmt. langen Larven dieser Form wandern nun gelegentlich in die schwarze Nacktschnecke (Limax ater) ein und erlangen hier in den Fußmuskeln und den Blutgefäßen des Wirthes nicht nur eine viel bedeutendere Größe als im freien Leben (bis 4 Mmt.), sondern es schließen sich auch Mund und After völlig und am Hinterende bilden sich zwei lange, bandartige Anhänge. Bei dem Tode der Schnecke oder auch schon vorher wandern diese großen Larven aus, verlieren durch eine Häutung die Schwanzanhänge und wachsen nun zu einer zweiten geschlechtsreifen Form heran, die im weiblichen Geschlecht außer durch die bedeutendere Größe und größere Fruchtbarkeit noch durch das abgestumpfte, mit einer kurzen Spitze versehene Schwanzende von der kleinern, frei lebenden Form verschieden ist; die von ihr geborenen Larven gleichen denen der letztern. Wie schon angedeutet, ist die Einwanderung in eine Schnecke keineswegs für die Erhaltung der Art nothwendig, sondern kommt nur gelegentlich und zufällig vor. — Erwähnenswerth ist noch Rhabditis stercoralis Bavay (Kothälchen des Menschen), in Ostindien im Darm des Menschen beobachtet; sie ruft die sog. Cochinchinadiarrhöe hervor.



Stabälchen (Rhabditis terricola).
A Weibchen (vergrößert), B Embryo (vergrößert).

Hier sei auch eines merkwürdigen kleinen Spulwurms gedacht, der noch deutlicher als Rhabditis appendiculata einen Wechsel, und zwar einen regelmäßigen, zwischen freiem und parasitischem Leben zeigt. In der Lunge der Frösche, namentlich des Thaufrosches (Rana temporaria), lebt häufig in großer Zahl ein bis 2 Ctm. langer, an den durchscheinenden, rothbraunen Eiern kenntlicher, ausnahmsweise zwitteriger Wurm, unter dem Namen Rhabdonema nigrovenosum bekannt. Die zahlreich geborenen Embryonen gelangen aus der Lunge in den Darm und von da mit dem Koth nach außen. Hier werden sie in wenigen Tagen geschlechtsreif; Männchen und Weibchen, die völlig einer Rhabditis gleichen und von der schmarotzenden Form außerordentlich verschieden, namentlich viel kleiner sind, begatten sich und das Weibchen erzeugt in seinem Innern sehr wenige, meist nur zwei bis drei, Embryonen, die das Innere des mütterlichen Körpers aufzehren, dann die Haut desselben sprengen und wieder in den Mund und von da in die Lunge des Frosches wandern, um sich in die parasitische Generation zu verwandeln.

2. Tylenchus Bastian. **Pflanzenälchen.** Mund ohne Lippen, innen mit einem kleinen Stachel, Schlundanschwellung ohne Klappenzähne, weibliche Geschlechtsöffnung in der Nähe des Afters. Zahlreiche, ausschließlich in Pflanzen schmarotzende Arten, oft außerordentlich schädlich. Hierher: Tylenchus tritici Needham (Weizenälchen), Weibchen spiralig gedreht, 4,5 Mmt. lang, Männchen gestreckt, nur 2 Mmt.; im Weizen, wo es die Gichtkörner erzeugt (seine Entwickelung s. S. 308). Tylenchus Havensteinii Kühn, 1,5 Mmt. lang; in Anschwellungen an den Knospen der Luzerne und des Rothklees, ruft Verkümmerung der Pflanzen hervor. Tylenchus devastatrix Kühn (Stockälchen), etwas über 1 Mmt. lang; ruft die sog. Stockkrankheit bei Klee, Roggen, Hafer und Buchweizen hervor. Tylenchus putrefaciens bringt Zwiebeln zum Faulen. Am schädlichsten ist eine an der Zuckerrübe vorkommende Art, welche die sog. Rübenmüdigkeit verursacht und oft den Anbau derselben ganz unmöglich macht. Die Larven dieser Art bohren sich ins Innere der feinen Wurzelfasern; später stecken die geschlechtsreifen und befruchteten Weibchen das Hinterende aus der Pflanze hervor und dieses schwillt von der sich entwickelnden Brut flaschenförmig bis zur Größe eines Stecknadelkopfes an. Nach Kühn's Forschungen wird das Uebel durch die Zufuhr der Zuckerfabrikabfälle, worin sich die Larven befinden, auf die Felder immer aufs neue erzeugt, weshalb diese Abfälle vorher durch Aetzkalk oder Hitze desinficirt werden müssen.

3. Anguillula Ehrenberg. **Pilzälchen.** Ohne Lippen am Munde, Schlundanschwellung mit Zahnapparat; nähren sich von kleinen Pilzen. Die bekannteste Art ist Anguillula aceti Müller (Essig- oder Kleisterälchen). Männchen 1 Mmt., Weibchen 2 Mmt. lang; massenhaft in verdorbenem Essig (namentlich Wein- und Bieressig) und Kleister, aber nur wenn sich Pilze darin finden.

Dritte Familie: **Saitenwürmer**, Gordiidae.

Lange und dünne, einem Faden oder einer Violinsaite gleichende Würmer, welche ihre Jugendzeit im Innern von Insektenlarven verleben, nach dem Heranwachsen jedoch auswandern, in feuchter Erde oder im Wasser geschlechtsreif werden und eine große Anzahl von Eiern hervorbringen. Während dieses freien Lebens nehmen die Thiere keine Nahrung zu sich, indem die Verdauungsorgane auf Kosten der Geschlechtsorgane eine Rückbildung erfahren. Letztere sind meistens paarig vorhanden und auch sonst zeigt der innere Bau manche Abweichungen von den übrigen Spulwürmern. Es sind nur zwei, auf der Erde weit verbreitete Gattungen bekannt; einige Arten erreichen eine Länge von mehr als 1 Mt.

1. Mermis Dujardin. **Landbewohnende Saitenwürmer.** Ohne After, Kopf etwas verdickt mit einer runden, von sechs Tastpapillen umstellten Mundöffnung, Muskulatur von drei Längslinien unterbrochen, weibliche Geschlechtsöffnung in der Mitte des Leibes; Männchen kleiner und viel seltener als die Weibchen, mit verbreitertem Schwanzende und zwei Spicula. Die Eier haben zwei quastenartige Fortsätze, die Larve besitzt vorn einen Bohrstachel und dringt im Frühjahr in junge Insektenlarven, namentlich Raupen ein, um im Fettkörper derselben heranzuwachsen. Im Sommer wandern die Würmer in feuchte Erde aus, nach warmem Gewitterregen oft in ungeheuerer Menge, wodurch die Fabel vom Wurmregen entstanden ist. Mermis nigrescens Dujardin (schwärzlich) und Mermis albicans Siebold (weißlich).

2. Gordius Linné. **Wasserbewohnende Saitenwürmer.** Mit After, in den auch beide Geschlechtsöffnungen münden; der papillenlose Mund und die Speiseröhre verschließen sich beim Auswandern der Würmer, Kopf spitz, Hinterende der viel häufigern Männchen gegabelt, ohne Spicula, Muskulatur nur von einer am Bauch verlaufenden Längslinie unterbrochen. Die Cuticula ist meist zierlich gefeldert. Die aus den birnförmigen Eiern schlüpfenden Jungen haben vorn zwei Kränze von Bohrstacheln und dringen in die Leibeshöhle von wasserbewohnenden Insektenlarven, namentlich der Eintagsfliegen. Mit diesen Larven sollen die herangewachsenen Würmer nach neuern Untersuchungen in den Darm von Weißfischen gelangen und sich in der Wand derselben einkapseln, um nach einer Zeit der Ruhe durch den Darm des Trägers ins Wasser auszuwandern. Die bekannteste Art ist Gordius aquaticus Linné (Wasserkalb, Zwirnwurm), bis 1 Mt. lang; in stehenden und fließenden Gewässern.

B. Spulwürmer, welche im geschlechtsreifen Zustande ein parasitisches Leben führen.

Vierte Familie: **Fadenwürmer**, Filariidae.

Dünne, meist fadenförmige Spulwürmer, welche in den verschiedensten Thieren schmarotzen, jedoch weniger die Darmhöhlung, sondern mehr die bindegewebigen Theile der verschiedensten innern Organe bewohnen und hier gewöhnlich spiralig aufgewunden angetroffen werden. Der runde oder dreieckige Mund ist von Lippenwülsten umgeben oder ohne solche, doch finden sich stets in seiner Nähe mindestens sechs kleine Tastwarzen. Der Hinterleib des Männchens ist spiralig oder korkzieherartig gewunden und trägt im Enddarm zwei meist

ungleiche Spicula als Begattungsorgane. Weibliche Geschlechtsöffnung vor der Körpermitte, oft nahe beim Munde. Die wichtigste und sehr artenreiche Gattung ist Filaria O. Fr. Müller, gekennzeichnet durch jederseits vier Tastpapillen vor dem After bei den Männchen.

1. **Filaria medinensis** Linné. **Medinawurm, Guineawurm.** Von diesem schon im Alterthum bekannten und berüchtigten Parasiten der menschlichen Haut ist bisjetzt nur das geschlechtsreife, mit Brut erfüllte Weibchen bekannt. Es ist ein 50—100 Ctm. langer, gelbweißer Wurm, von der Dicke einer Violinsaite, der aber bei seiner großen Dehnbarkeit auf das Mehrfache seiner Länge ausgezogen werden kann. Am abgestumpften Vorderende befindet sich die dreieckige, von zwei starren Lippen überragte und von sechs Tastpapillen umgebene Mundöffnung, das Hinterende läuft in eine nach dem Bauch zu gekrümmte Spitze aus. Der afterlose Darm ist geschrumpft und nebst den übrigen Organen fast ganz von einem mächtigen, die Leibeshöhle ausfüllenden, völlig geschlossenen Brutraum verdrängt, in welchem sich eine weiße, rahmartige Masse befindet. Dieselbe besteht aus zahlreichen (8—10 Mill.) kleinen, einen halben Millimeter langen Embryonen, welche durch den Besitz eines sehr langen, pfriemenförmigen Schwanzendes ausgezeichnet sind.

Das Vorkommen des Medinawurms ist auf die tropischen und subtropischen Zonen (ursprünglich nur der Alten Welt) beschränkt, wo er sporadisch weit verbreitet ist; besonders häufig ist er an der Küste von Guinea, in Arabien, Ostindien und Turkestan. Er bewohnt die Unterhaut des Menschen, namentlich an den Beinen, und erzeugt dort die als Dracontiasis bekannte Krankheit. Indem der mit reifen Embryonen erfüllte Wurm aus den untern Theilen der Haut nach außen ins Freie drängt, entstehen heftige Schmerzen und schließlich bildet sich ein meist erbsengroßes Geschwür, welches aufbricht und in seinem Grunde das Vorderende des Wurms zeigt. Es gilt nun, denselben sorgfältig herauszuziehen, indem man ihn allmählich um ein Stückchen Leinen oder Holz wickelt. Reißt der Wurm dabei ab, so entstehen, wahrscheinlich durch das Austreten der Embryonen in das Geschwür, stets sehr heftige Entzündungen und Eiterungen, die gar nicht selten den Tod zur Folge haben. Die Entwickelung des Medinawurms ist erst in jüngster Zeit durch den bekannten russischen Reisenden und Naturforscher Fedtschenko entdeckt worden. Derselbe beobachtete in Turkestan, daß die aus der menschlichen Haut durch Platzen des Wurms frei gewordenen Embryonen, wenn sie in Wassertümpel gelangen, sich durch die Haut kleiner Cyclopsarten bohren und in der Leibeshöhle derselben nach Verlust des pfriemenförmigen Schwanzendes zu einer etwa 1 Mmt. großen Larve heranwachsen. Die weitern Schicksale derselben sind unbekannt, es ist aber unzweifelhaft, daß sie, in den Krebs eingeschlossen, mit dem Trinkwasser in den menschlichen Darm gelangen. Wahrscheinlich existiren im Darm anfangs beide Geschlechter und die Weibchen treten erst nach der Begattung die Wanderung in die Haut an. Als wichtigstes Schutzmittel ergibt sich somit möglichste Reinigung des Trinkwassers durch Filtriren und Kochen. Erwähnenswerth ist noch, daß die „feurigen Schlangen", mit denen die Israeliten in der Wüste heimgesucht wurden, sehr wahrscheinlich Medinawürmer gewesen sind.

2. **Filaria loa** Guyot. **Augenfadenwurm.** Ein etwa 30 Mmt. langer Wurm, der unter der Bindehaut des Auges bei Negern am Congo und Gabûn beobachtet wurde; er erzeugt nur eine ungefährliche oberflächliche Entzündung. Uebrigens hat man auch in Europa schon mehreremal Fadenwürmer im menschlichen Auge und zwar in der Linse staarkranker Personen gefunden (Filaria lentis Diesing). Auch bei Pferden und Eseln findet man nicht selten im Auge Filarien (Filaria papillosa), welche zur Zerstörung der Sehkraft führen können, ebenso bei Fischen.

3. **Filaria Bankrofti** Cobbold. **Blutfadenwurm des Menschen.** Die geschlechtsreife Form dieser Art ist mit Sicherheit noch nicht beobachtet, wahrscheinlich lebt sie nach Art des Medinawurms in der Unterhaut des Menschen, ist aber jedenfalls viel kleiner. Die $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{3}$ Mmt. langen Embryonen sind die Ursache der tropischen Hämaturie (d. h. Blutharnen); eine Krankheit erwachsener Menschen, welche namentlich in Indien und Brasilien vorkommt und in einem periodischen Entleeren blutigen Urins besteht, begleitet von andern, aber nur selten tödlichen Krankheitserscheinungen. Im Blut und den Nieren der Kranken findet man die Embryonen in ungeheuerer Zahl; sie wandern schließlich mit dem blutigen Harn nach außen. Neuere Beobachter glauben,

daß die Mosquitos, welche mit dem Blut des Menschen auch die Filarien aufsaugen, die Zwischenwirthe sind und daß nach dem Absterben dieser Insekten die Würmer ins Wasser gelangen, um von da beim Trinken in den Menschen überzugehen. — Blutfadenwürmer finden sich auch bei Hausthieren, so die Filaria immitis und Filaria sanguinolenta beim Hunde, welche im geschlechtsreifen Zustande im Herzen oder in krankhaften Erweiterungen großer Adern, in Knoten der Darmwand und an andern Orten leben und deren lebendig geborene Embryonen in großer Menge im Blut sich finden. Auch Vögel und Frösche beherbergen ähnliche Geschöpfe.

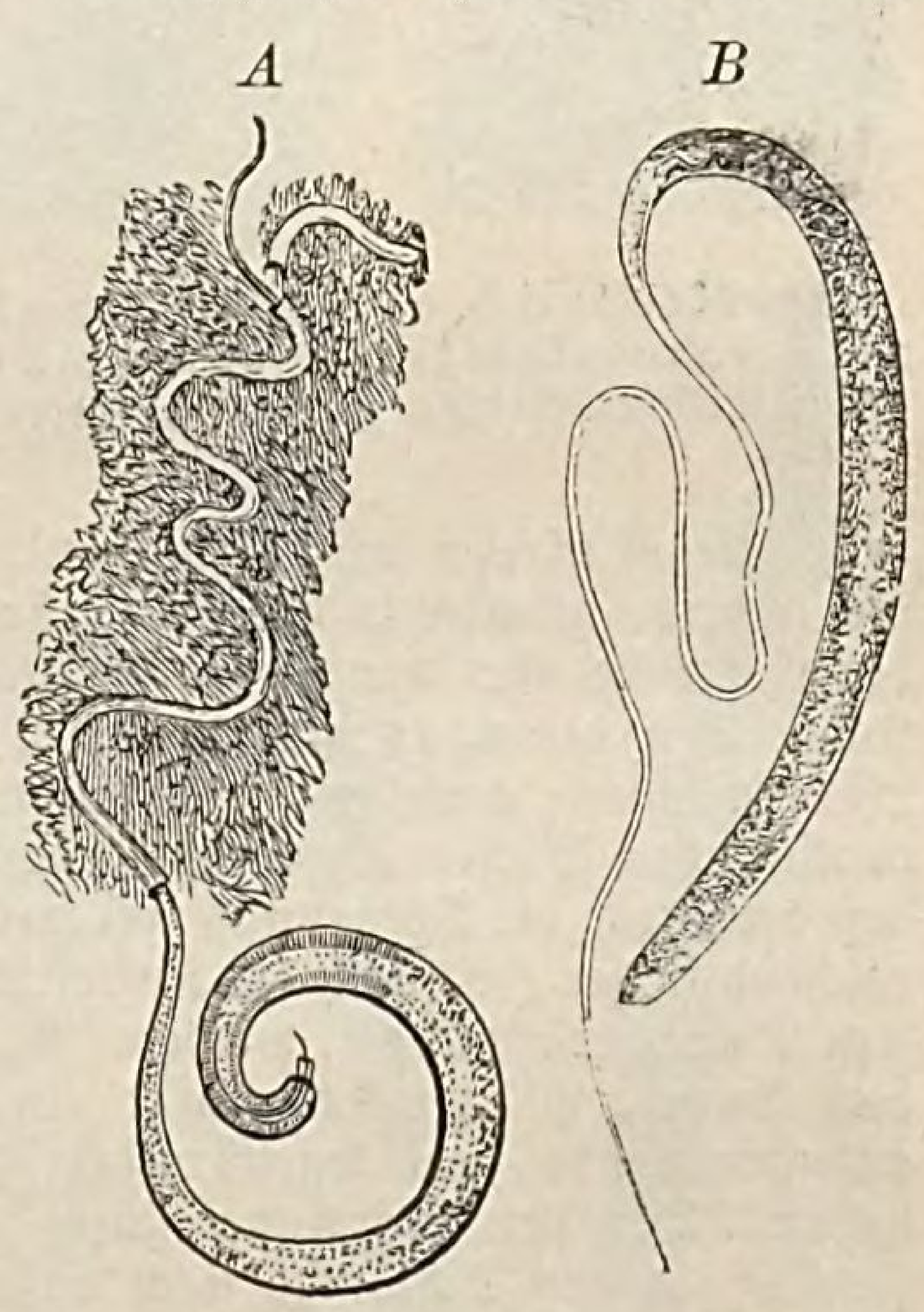
Fünfte Familie: **Haarwürmer**, Trichotrachelidae.

Diese kleine Gruppe von Würmern findet sich ausschließlich in warmblütigen Wirbelthieren. Der Leib ist von geringer Größe und haardünner Gestalt, nicht selten aber am Hinterende etwas aufgetrieben. Der kleine, weder von Lippen noch Papillen umgebene Mund führt in einen sehr langen, haardünnen Schlundabschnitt, der von einem eigenthümlichen Strang großer Zellen umlagert wird. Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem einfachen, ungetheilten Schlauch, das männliche Begattungsorgan ist ebenfalls nur in einfacher Zahl vorhanden.

Erste Gattung: Trichocephalus *Götze*. **Peitschenwürmer.**

Das größere Vorderende des Leibes haardünn, mit einem Längsbande punktförmiger Hervorragungen, welche zum Festheften desselben in der Darmschleimhaut des Wirthes dienen. Das frei hervorragende Hinterende enthält die Geschlechtsorgane und ist, wenn letztere reif sind, walzenförmig angeschwollen, beim Männchen außerdem spiralig eingerollt; Eier legend. Man kennt etwa ein Dutzend nur in Säugethieren lebende Arten.

Trichocephalus dispar Rudolphi. **Menschlicher Peitschenwurm.** Männchen 40—45 Mmt. lang, Weibchen etwa 50 Mmt., Hinterleib 1 Mmt. dick. Männchen mit einem von einer bestachelten Scheide umhüllten Spiculum. Im Blinddarm und Dickdarm des Menschen; weit verbreitet, namentlich in warmen Ländern. Die elliptischen, etwa 0,05 Mmt. langen und an den Polen mit einer zapfenartigen Hervorragung versehenen Eier (s. Abb. d, S. 416) gelangen mit dem Koth nach außen und entwickeln sich erst in feuchter Umgebung sehr langsam zu einem einfach fadenförmigen Embryo. Die Infection erfolgt wahrscheinlich direct durch die Eier; Beschwerden verursacht der Wurm nur selten. Andere Arten bei Hausthieren.



Peitschenwurm (Trichocephalus dispar Rudolphi), vergrößert.
A Männchen mit dem Vorderende in der Darmschleimhaut steckend, B Weibchen.

Bei der verwandten, in Säugethieren und Vögeln lebenden Gattung Trichosomum Rudolphi ist nur der Hinterleib des Weibchens aufgetrieben.

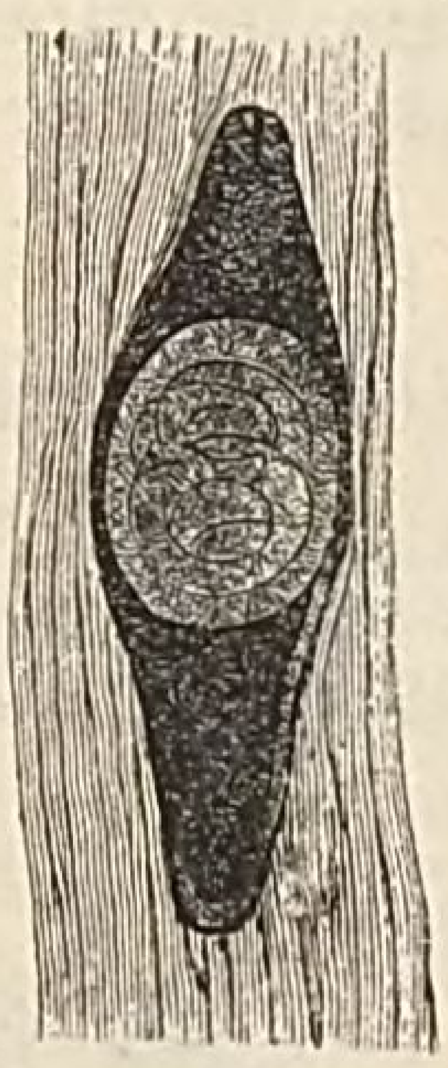
Zweite Gattung: Trichina *Owen*. **Trichinen.**

Einzige Art: **Trichina spiralis** Owen. **Trichine.** Dieser kleinste, aber gefährlichste aller Eingeweidewürmer des Menschen weicht in seiner Entwickelung von allen andern

bekannten Rundwürmern in so auffallender Weise ab, daß eine lange Zeit nach seiner Entdeckung verging, ehe seine Lebensgeschichte ganz enthüllt wurde. Schon 1835 entdeckte der berühmte Anatom Owen in London die Trichine, aber nicht ihre ausgebildete, geschlechtsreife Form, sondern die im Innern der quer gestreiften Muskeln in einer Kapsel aufgerollte Larve derselben, die sog. Muskeltrichine. Dieselbe ist ein fadenförmiges, 0,8—1 Mmt. langes Thierchen mit völlig glatter Haut, dünn ausgezogenem Kopf- und abgerundetem Hinterende; die punktförmige Mundöffnung führt zunächst in einen von haardünner Röhre durchzogenen Munddarm. Auf diesen folgt ein ebenso dünner Schlundtheil, umgeben von einer Reihe eigenthümlicher großer Zellen und länger als der halbe Leib, und nun erst kommt der weitere, endständig mündende Darm; an der Seite des letztern liegt als ein dicker, aber noch öffnungsloser Schlauch die Anlage der Geschlechtsorgane. Immer trifft man die Muskeltrichinen in der Richtung des Faserverlaufs im Muskel und zwar umgeben von einer dünnen, chitinigen, mit Flüssigkeit gefüllten Kapsel von ovaler Form, mit zapfenartig ausgezogenen Polen und einer Länge von etwa 0,4 Mmt.; die Trichinenkapsel ist wiederum von einer Bindegewebshülle umgeben. Lieblingssitze der Muskeltrichinen im Menschen sind Vorderleib und Rumpf, namentlich aber das Zwerchfell und die Hals- und Kaumuskeln, obwol, mit alleiniger Ausnahme des Herzens, kein muskulöser Körpertheil verschont wird. In reinem, d. h. von Muskelfasern völlig freiem Fett kommen nie Trichinen vor. Die Zahl der Trichinen in einem Individuum ist sehr wechselnd, kann aber beim Menschen sowol wie bei Schweinen und andern Thieren viele Millionen betragen. Haben Trichinen schon längere Zeit in den Muskeln verweilt (sie liegen dort ganz ruhig in den Kapseln, höchstens ganz schwache Bewegungen machend und ohne alles Wachsthum), so verkalken die Kapseln nach und nach und sind nun schon mit bloßem Auge als weiße Stippchen erkennbar. Schließlich wird der Wurm selbst von dem Verkalkungsproceß ergriffen und stirbt ab, aber dies geschieht oft erst nach 10 oder gar 20 Jahren. Uebrigens fühlt ein mit Muskeltrichinen behafteter Mensch, auch wenn er deren noch so viele besitzt, keinerlei Beschwerden; die Gefahr der Trichinenkrankheit liegt, wie sofort klar werden wird, ganz wo anders, nämlich in der Einwanderung der jungen Trichinen in die Muskeln, welche aber den ersten Entdeckern dieser Würmer ganz unbekannt war. Erst im Jahre 1860 gelang es drei deutschen Forschern, Leuckart, Virchow und Zenker, die ganze Lebensgeschichte derselben aufzuklären. Dieselben verfütterten trichinöse Muskelstücke von menschlichen Leichen an verschiedene Thiere (Schweine und Kaninchen) und stellten fest, daß die durch die Verdauung frei werdenden Muskeltrichinen im Darm derselben in überraschend kurzer Zeit nach der Infection (24—40 Stunden) zu geschlechtsreifen Thieren, den sog. Darmtrichinen, werden. Auch diese sind gleichmäßig haardünn, aber viel größer; das kleinere Männchen mißt etwa 1,5 Mmt. und ist daran leicht kenntlich, daß es am Hinterende zwei kegelförmige Zapfen trägt, welche die Afteröffnung zwischen sich haben. Bei der Begattung stülpt dasselbe den Endtheil des Darms in Form eines ziemlich langen Schlauchs nach außen hervor, Spicula fehlen. Das Weibchen mißt, wenn es völlig entwickelt ist, bis 3 Mmt. und ist auch entsprechend dicker als das Männchen. Die kleinen, dünnschaligen Eier entwickeln sich nach der Befruchtung sofort im Mutterleibe zu winzigen, etwa 0,1 Mmt. langen Embryonen mit stumpfem Kopfende, welche kaum noch die Anlage des Darms besitzen und lebendig geboren werden. Eine weibliche Trichine vermag 1000—1500 solcher Embryonen hervorzubringen. Die Lebensdauer der Darmtrichinen, welche sich stets zwischen den Zotten des Dünndarms aufhalten, ist eine kurze, schon nach fünf bis sechs Wochen gehen sie zu Grunde; die Erzeuger der Trichinenkrankheit (Trichinose) sind die Embryonen. Sofort nach ihrer Geburt durchbohren sie die Darmwände und rufen nun zunächst eine heftige Entzün-



Muskelfleisch mit Trichinenkapseln (in natürlicher Größe).



Eingekapselte Muskeltrichine (vergrößert).

dung derselben hervor, die unter Umständen schon den Tod des Menschen herbeiführen kann, dann dringen sie, dem Bindegewebe folgend, in die Muskel ein, durchbohren die sog. Fleischhaut oder das Sarkolemma der Muskelfasern, wachsen innerhalb derselben unter Zerstörung ihres Inhalts schnell heran und umgeben sich schließlich (etwa vier bis fünf Wochen nach der Infection mit trichinösem Fleisch) mit den oben beschriebenen Kapseln. Diese Einwanderung ruft nun beim Menschen die heftigsten und schmerzhaftesten Krankheitserscheinungen hervor, um so stärker, je größer die Zahl der Embryonen. Lähmung an den verschiedensten Stellen (durch Zerstörung der Muskelfasern), Heiserkeit, Unfähigkeit zum Schlucken, Anschwellen des Gesichts und schließlich der verschiedensten Körpertheile, endlich ein starkes, typhusartiges Fieber mit heftigen Schweißen sind die bezeichnenden Symptome. Uebersteht der Kranke diese qualvollen Leiden, so ist er gerettet, die eingekapselten Würmer schaden nicht weiter und die zerstörten Muskelfasern werden schnell durch Bildung neuer ersetzt.

Wenn ein Mensch sich mit Muskeltrichinen inficirt, so bekommt er sie stets durch den Genuß trichinösen Schweinefleisches. Wie kommt aber das Schwein zu seinen Muskeltrichinen? Nach Leuckart's sehr plausibler Meinung durch das gelegentliche Verzehren von Ratten, welche als die eigentlichen ursprünglichen Träger des Wurms anzusehen sind. Stirbt nämlich eine trichinenkranke Ratte (man hat förmliche Trichinenepidemien unter diesen Thieren beobachtet), so wird sie in der Regel sofort von ihren Gefährten aufgefressen, diese inficiren sich wieder und so ist die Möglichkeit der Arterhaltung für die Trichinen gegeben, was bei den Schweinen nicht der Fall ist, weil diese doch nur ausnahmsweise die Leichen oder Stücke von den Leichen anderer Schweine verzehren. So erklärt sich auch, daß Katzen, Füchse, Marder und Iltisse nicht selten durch Verzehren von Ratten trichinös werden. Uebrigens ruft die Infection der Schweine mit Trichinen nur selten heftigere Krankheitserscheinungen bei diesen Thieren hervor.

Verhütung der Trichinenkrankheit. Da eine Heilung der Trichinose durch Eingriff des Menschen unmöglich ist, so muß alles geschehen, sie zu verhüten. Das erste und allerwichtigste Erforderniß ist, Schweinefleisch nur in völlig durchgekochtem, durchgeräuchertem oder durchgesalzenem Zustande zu genießen, da die Trichinen nachweislich erst bei einer Temperatur von 50° R. sterben. Gar rohes Schweinefleisch zu genießen, ist unter allen Umständen ein frevelhafter Leichtsinn, aber auch manche Wurstarten, schwach und sog. (durch Bestreichen mit Kreosot) schnell geräucherte Schinken, namentlich der amerikanische (sog. amerikanischer Speck), sind gefährlich und sollten vor dem Genuß stets noch einmal gründlich gekocht werden. Ein zweites Erforderniß ist möglichste Fernhaltung der Ratten von den Schweineställen durch gute Einrichtung der letztern und Vertilgung der erstern. Erst in dritter Stelle steht die jetzt in vielen Ländern eingeführte obligatorische Fleischschau; dieselbe bietet in vielen Fällen wegen der Ungeschicklichkeit der wol beeidigten, aber nicht immer bewährten Untersucher keine genügende

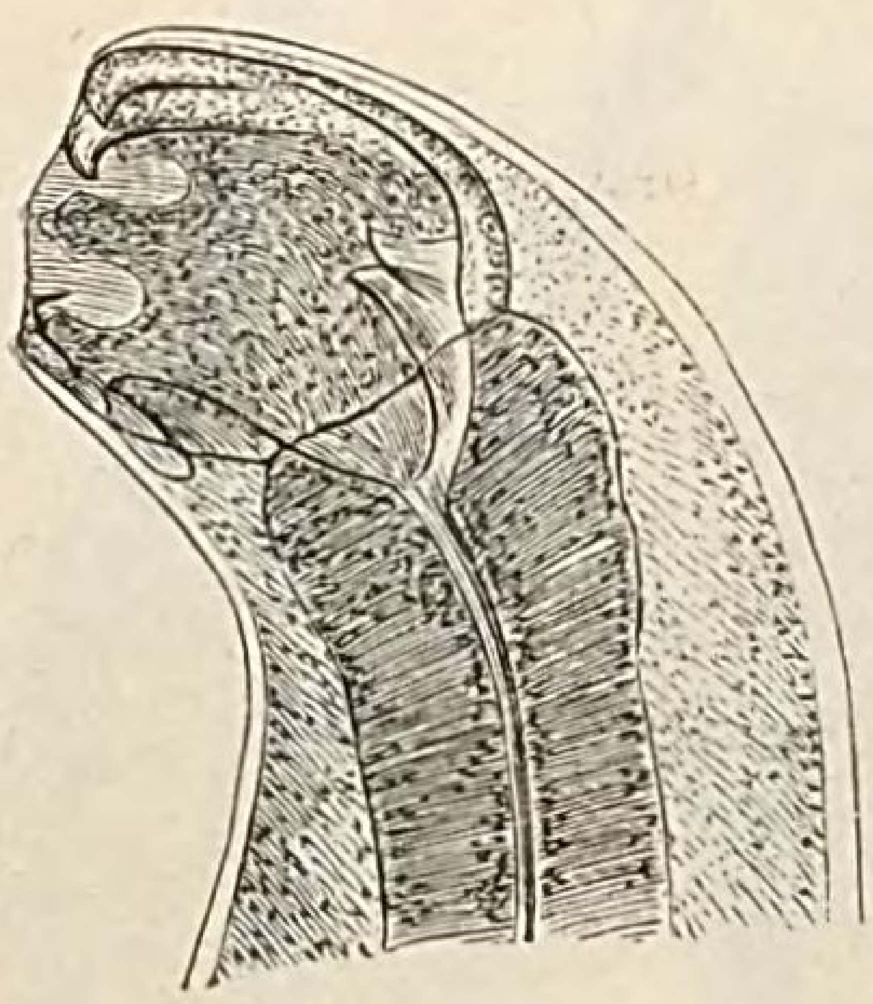


Reife Darmtrichinen (stark vergrößert). A Männchen, B Weibchen (gebärend).

Garantie. Wer sich über die hierbei durchaus erforderlichen Manipulationen und Hülfsmittel genau unterrichten will, dem empfehle ich das vorzügliche Schriftchen: „Die Trichinen und die mikroskopische Fleischschau. Als Beigabe zu Dr. Hartnack's Trichinenmikroskop von Dr. B. Benecke“ (Straßburg 1879).

Sechste Familie: **Palisadenwürmer**, Strongylidae.

Spulwürmer von mäßiger, oft bedeutender Größe, welche im männlichen Geschlecht am Hinterleibsende eine glockenförmige Begattungstasche oder Bursa tragen. Dieselbe ist von verzweigten, muskulösen und in Tastwarzen endenden Rippen durchzogen und haftet bei der Begattung auf der meist ziemlich weit nach hinten gelegenen weiblichen Geschlechtsöffnung. Am Grunde der Bursa liegt der After, aus dem meist zwei Spicula hervorragen; der von Papillen umgebene Mund führt nicht selten in eine mit kräftigen, zahnartigen Bildungen versehene, weite Mundkapsel. Die Palisadenwürmer leben in warmblütigen Thieren, nicht blos im Darm, sondern auch in den Lungen und Blutgefäßen, und gehören zu den gefährlichen Parasiten.



Kopfende eines Palisadenwurms (Strongylus trigonocephalus) mit Mundkapseln, Zähnen und Papillen (vergrößert).

Erste Gattung: Eustrongylus *Diesing*. **Nierenwürmer.**

Bursa des Männchens völlig geschlossen, glockenförmig, mit nur einem Spiculum, Mund von sechs Papillen umgeben, Mundhöhle klein, zahnlos, Schlundtheil des Darms eng, ziemlich lang.

Eustrongylus gigas Rudolphi. **Großer Nierenwurm.** Weibchen bis 1 Mt. lang und 12 Mmt. dick; Männchen höchstens 40 Ctm. lang, Körper mit 8 Längslinien, von denen die beiden Seitenlinien mit körnigen Papillen besetzt sind. Lebend von rother Farbe. Bewohnt das Nierenbecken von Säugethieren, namentlich solchen, welche Fische fressen, wie Seehund, Fischotter; auch beim Hunde und Wolf, beim Menschen nur einigemal gefunden. Er verursacht eine kolossale Erweiterung des Nierenbeckens und gleichzeitigen Schwund der Nierensubstanz und kann dadurch sehr gefährlich werden. Die Entwickelung der mit dem Harn abgehenden Eier ist unbekannt; wahrscheinlich wohnt die Larve in Fischen.

Zweite Gattung: Strongylus *Müller*. **Echte Palisadenwürmer.**

Bursa des Männchens an der Bauchseite offen oder durch eine niedrige Querleiste geschlossen, mit zwei Spicula, Mund meist mit sechs Papillen, Mundhöhle entweder eng oder weit und mit Zähnen bewaffnet.

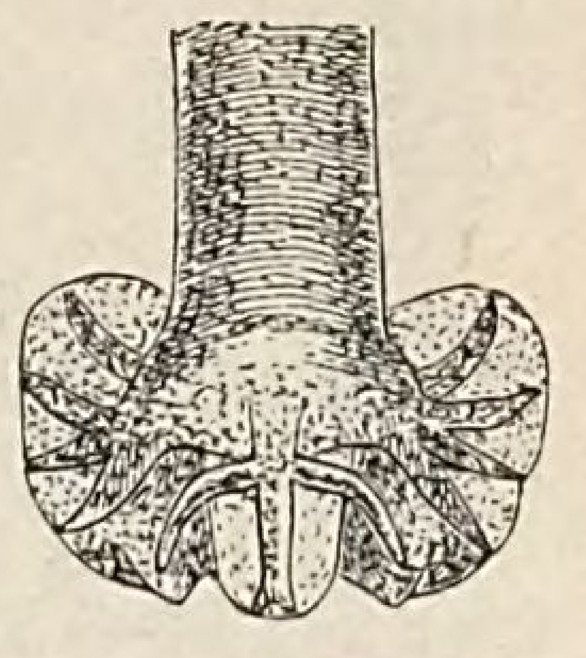
1. Strongylus duodenalis Dubini. **Dünndarm-Palisadenwurm des Menschen.** Walzenförmig, gedrungen, 6—18 Mmt. lang und 0,4—1 Mmt. dick. Weibchen länger und dicker, gelblich- oder grauweiß, an den Rändern durchscheinend, zuweilen röthlich von genossenem Blut. Der weite Mund führt in eine große, chitinige Mundkapsel, deren Bauchrand zu den Seiten der Mittellinie je zwei starke, spitze Chitinzähne trägt, zwei schwächere Zähne am gegenüberliegenden Rande. Bursa des Männchens dreilappig, mit einer mittlern und jederseits fünf seitlichen Rippen. Einer der gefährlichsten Parasiten des Menschen. Er bewohnt den obern Dünndarm meist in großer Menge und erzeugt hier, indem er die Darmwand ansaugt, mit seinen Zähnen anbohrt und ihr Blut entzieht, bei längerer Anwesenheit eine mit den Sympto-

men einer starken Blutarmuth auftretende Krankheit, welche als ägyptische Bleichsucht, Sumpfkachexie und Mienenblutarmuth bekannt ist. Die verschiedenen Namen beziehen sich auf das Vorkommen dieses Leidens, welches, im allgemeinen in warmen, sumpfigen Gegenden mit unreinlichem Trinkwasser auftretend, speciell in Aegypten endemisch ist und neuerdings in den Ziegelbrennereien und Reispflanzungen Norditaliens, sowie bei den Arbeitern am St.-Gotthardtunnel beobachtet wurde. Durch Abtreiben der Würmer ist das nicht selten zum Tode führende Leiden heilbar. Nach Leuckart's Beobachtungen an einer nahe verwandten Art des Hundes (Strongylus trigonocephalus) ist es wahrscheinlich, daß die mit dem Koth abgehenden Eier (s. Abb. e, S. 416) sich im Wasser zu rhabditisartigen, frei lebenden Embryonen entwickeln, welche direct mit dem Trinkwasser in den menschlichen Körper gelangen.



Pärchen vom Dünndarm-Palisadenwurm (Strongylus duodenalis Dubini), natürl. Größe.

2. Strongylus armatus Diesing. **Bewaffneter Palisadenwurm des Pferdes.** Männchen 20—30 Mmt. lang, Weibchen 20—50 Mmt. Roth oder braunroth; Mund weit, kreisrund, am Rande mit einem Kranz langer, steifer Wimpern besetzt, Mundkapsel weit, innen mit zwei messerförmigen Zahnplatten. Lebt im geschlechtsreifen Zustande im Grimm- und Blinddarm des Pferdes. Die mit dem Koth nach außen gelangten Eier entwickeln sich in feuchter Erde oder im Wasser zu rhabditisartigen Embryonen, welche mit dem Trinkwasser in den Darmkanal der Pferde gelangen. Von da aus dringen dieselben in die Arterien des Darmkanals (auch in die des Hinterleibes, der Nieren u. a.) und verursachen hier sog. Aneurysmen, d. h. Erweiterungen derselben, oft von der Größe einer Faust und darüber. Indem sich in diesen Arterien durch die Anwesenheit der Wurmlarven Gerinsel bilden, welche fortgeschwemmt die Arterien des Darms verstopfen und die Ernährung desselben hemmen, entsteht Darmlähmung, und diese ist in den meisten Fällen die Ursache der so häufigen, gefürchteten und so oft tödlichen Kolik der Pferde. Später verlassen die Würmer die Adern und wandern in den Darm, um geschlechtsreif zu werden. Zur Verhütung der Kolik dürfte vor allem die Verabreichung von reinem, filtrirtem Trinkwasser zu empfehlen sein.



Begattungstasche von Strongylus duodenalis Dubini (vergrößert).

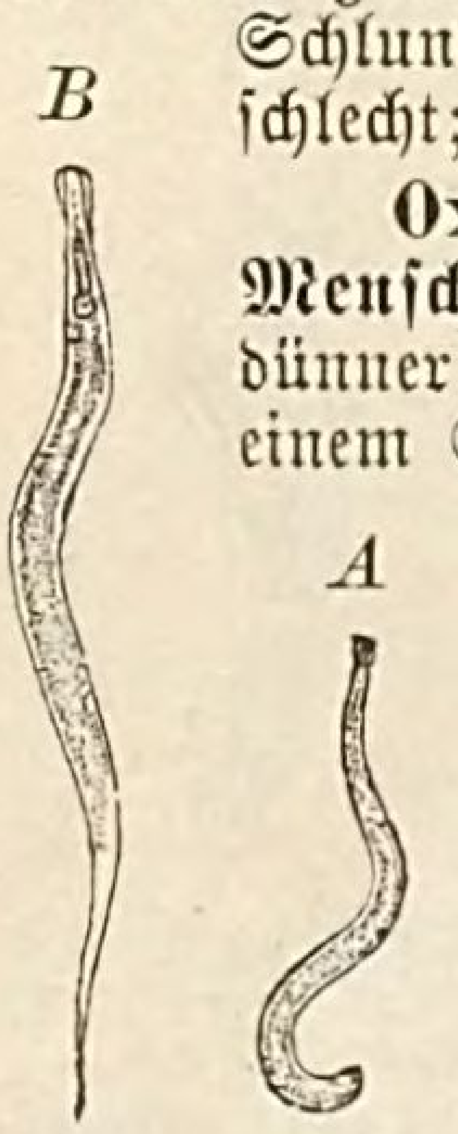
Wichtig ist noch der bis 8 Ctm. lange Strongylus filaria Rudolphi, in der Luftröhre und den Bronchien der Schafe, welcher den sog. Lungenwurmhusten oder wurmige Lungenseuche derselben bedingt und meist den Tod herbeiführt. Die durch Husten nach außen kommenden Embryonen bedürfen zu ihrer noch unbekannten Entwickelung wahrscheinlich des Eindringens in eine Schnecke. Nahe verwandt ist der in der Luftröhre des Hausgeflügels und der Ziervögel, aber auch wilder Arten, lebende Syngamus trachealis Siebold. Man findet diese Würmer fast immer in Begattung; sie erzeugen eine gefährliche, oft mit dem Tode endende Krankheit, deren Hauptsymptome Husten und Atemnoth sind. Die nach außen gelangten Eier kommen durch directe Uebertragung in die Vögel.

Siebente Familie: **Echte Spulwürmer**, Ascaridae.

Parasitische Rundwürmer von gedrungener, cylindrischer Gestalt, zuweilen vorn und beim Männchen auch hinten mit zwei seitlichen, gegenüberstehenden Hautkämmen. Mund stets von drei zapfenförmigen, Papillen tragenden Hervorragungen, den Lippen, umgeben, einer rücken- und zwei bauchständigen; Mundhöhle meist zahnlos, Schlundtheil in seinem hintern Theil oft angeschwollen und bezahnt. Hinterleib des Männchens nach der Bauchseite eingerollt, ohne Begattungstasche, meist mit zwei gleichen Spicula. Sie leben im Darm der verschiedensten Thiere, namentlich der Wirbelthiere.

Erste Gattung: Oxyuris *Rudolphi*. Spitzschwänze.

Kleine Rundwürmer mit kleinen Lippen und meist flügelartiger, innen hohler Verbreitung der Cuticula des Kopfendes, mit hinterer, zahntragender Anschwellung des Schlundes und langem, pfriemenförmigem Schwanzende beim weiblichen Geschlecht; in pflanzenfressenden Säugethieren.



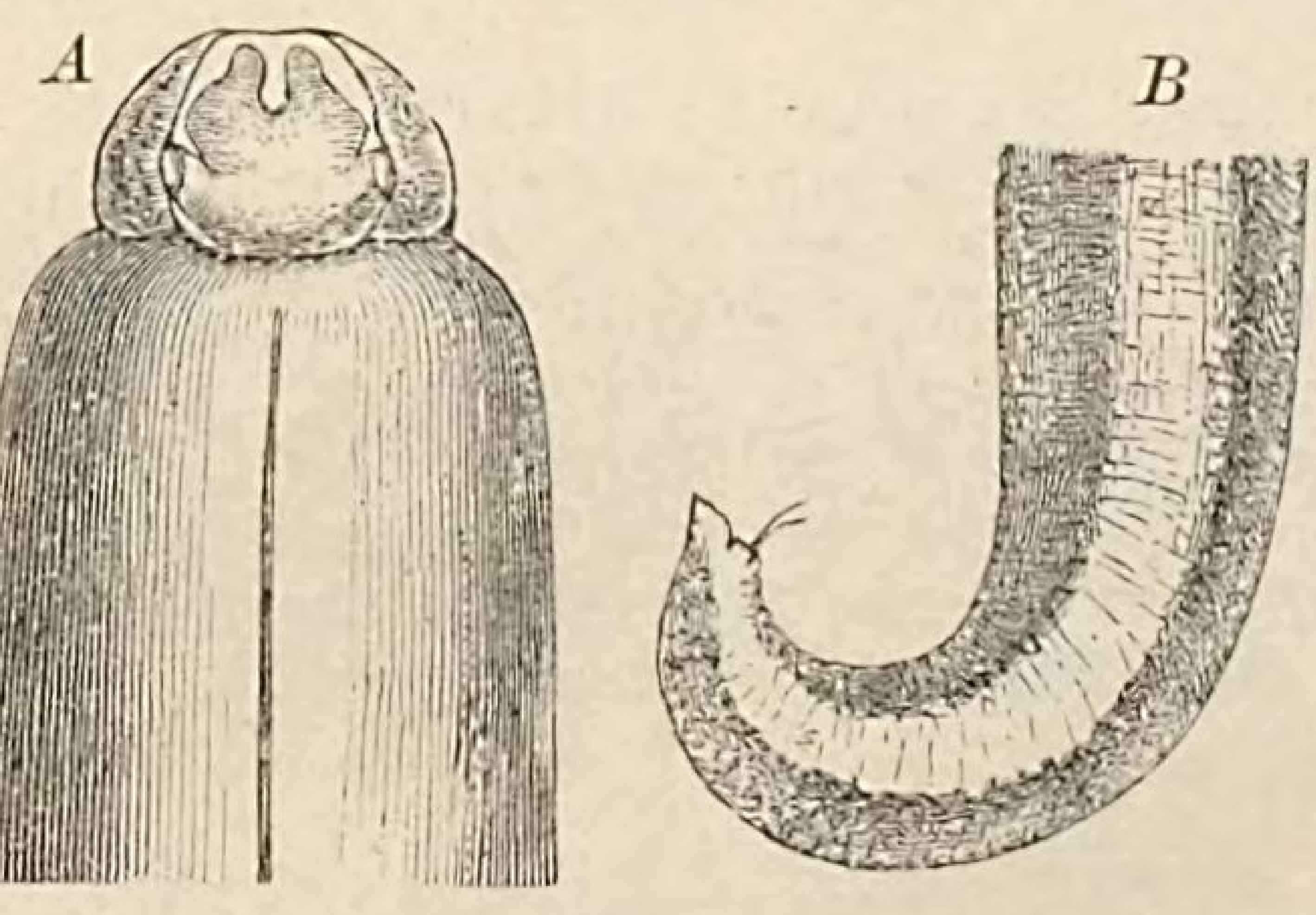
Springwurm (Oxyuris vermicularis Linné), fünfmal vergröß. A Männchen, B Weibchen.

Oxyuris vermicularis Linné. **Springwurm** oder **Madenwurm des Menschen.** Weibchen etwa 10 Mmt. lang, mit Pfriemenschwanz; Männchen dünner und 4 Mmt. lang, mit stumpfem, spiralig gekrümmtem Schwanz und einem Spiculum, viel seltener als die Weibchen. Eier mit fester Schale, oval, 0,05 Mmt. lang; schon beim Ablegen mit einem kaulquappenartigen Embryo, kenntlich an dem spitzen, eingeschlagenen Schwanz (s. Abb. b, c, S. 416). Wol der häufigste Eingeweidewurm des Menschen in allen Ländern und bei jedem Geschlecht und Alter, namentlich bei Kindern; er bewohnt den Dickdarm und Mastdarm und ist ein zwar ungefährlicher (seine Nahrung besteht aus Kiththeilchen), aber höchst lästiger Gast. Die geschlechtsreifen Thiere, namentlich die Weibchen mit legereifen Eiern, wandern nämlich, besonders des Abends bei Bettwärme, aus dem After hervor und erzeugen dabei ein unerträgliches Jucken. Die Infection erfolgt durch directe Uebertragung der Eier in den Mund (s. S. 413).

Zweite Gattung: Ascaris *Linné*. Gemeine Spulwürmer.

Kopf mit drei großen, einen vorragenden Zapfen bildenden und innen oder am Rande gezähnelten Lippen, Schwanzspitze kurz kegelförmig, beim Männchen gekrümmt, mit zwei gleichen Spicula, Schlund gleichmäßig weit, ohne Anschwellung. Etwa 200 Arten im Darm der Wirbelthiere.

1. Ascaris lumbricoides Linné. **Menschenspulwurm.** Weibchen bis 40 Ctm. lang und 5—6 Mmt. dick, Männchen seltener, nicht länger als 25 Ctm. Körper cylindrisch, an den Enden nur wenig zugespitzt, Hinterende jederseits mit 70—80 Papillen, Lippen am Grunde durch eine ringförmige Einschnürung abgesetzt, sehr schwach gezähnelt. In frischem Zustande bräunlich oder röthlich, von unangenehmem Geruch; die sehr langen, vielfach gewundenen Geschlechtsröhren scheinen durch die Haut hindurch. Eier (s. Abb. a, S. 416) etwa 0,05 Mmt. lang, in frischem Zustande von einer höckerigen Eiweißhülle umgeben.



A Kopfende (vom Rücken gesehen) und B Hinterleibsende eines männlichen Menschenspulwurms (Ascaris lumbricoides Linné), vergrößert.

Vorkommen: Der überall auf der Erde verbreitete Spulwurm bewohnt den Dünndarm des Menschen, des Schweines und Rindes und scheint sich hier nur von dem flüssigen Inhalt desselben zu ernähren. Besonders vom Spulwurm heimgesucht sind die ländliche Bevölkerung, die Kinder und unreinliche Personen, welche ihn oft zu Hunderten mit dem Koth entleeren; auch sonst läßt sich die Anwesenheit desselben durch die Auffindung der Eier im Koth leicht constatiren. Bei manchen Krankheiten, z. B. Typhus, und nach dem Tode des Trägers wandern die Würmer freiwillig aus. Sind sie nur in mäßiger Zahl vorhanden, so sind die Beschwerden unmerklich oder gering; bei Anwesenheit größerer Mengen können heftige, nicht selten sogar tödliche Darmleiden entstehen, namentlich bei Verstopfung derselben durch zusammengeknäuelte Würmer. Gelegentlich dringen sie vom Darm aus in die Leber, den Kehlkopf und die Lunge, und endlich kommt es vor, daß Spulwürmer die Darmwände, in weiterm Verlauf sogar die Bauchwand in der Nabel- und Leistengegend durchbohren. In allen diesen

Fällen werden sie zu äußerst gefährlichen Gästen; bei den Negern in Westindien sollen oft zahlreiche Personen durch Spulwürmer den Tod finden.

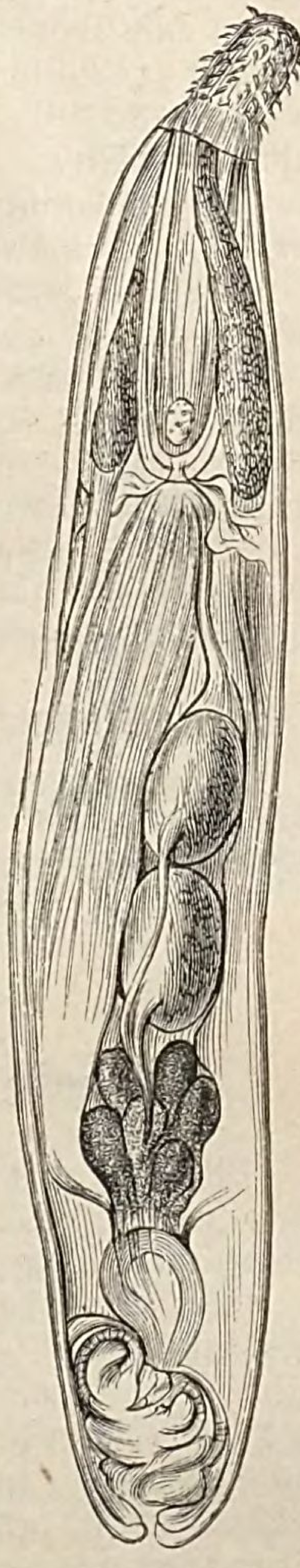
Die Entwickelung ist noch unaufgeklärt. Beim Ablegen sind die Eier noch ohne eine Spur des Embryo; dieser, im Munde mit einem kleinen Bohrzahn versehen, entwickelt sich erst im Wasser oder feuchter Erde äußerst langsam (nach fünf bis sechs Monaten), verläßt aber auch dann die Eischale nicht und zeigt, von ihr eingeschlossen, jahrelange Widerstandsfähigkeit gegen Frost und Hitze. Alle Versuche, durch directe Uebertragung desselben in den Darm von Menschen und Thieren die Spulwürmer zu erzeugen, ergaben bisjetzt ein negatives Resultat; wahrscheinlich wandert der Embryo erst in ein kleines, wirbelloses Thier und wird mit diesem beim Genuß roher Speisen (Obst, Gemüse) oder mit dem Trinkwasser auf den Menschen übertragen.

2. Ascaris mystax Zeder. **Katzenspulwurm.** Nur 50—120 Mmt. lang; mit stark gezähnten Lippenrändern und zwei flügelförmigen Leisten am Kopf, Hinterleib jederseits mit 26 Papillen. Bewohnt den Dünndarm der Katze und des Hundes, gelegentlich beim Menschen.

3. Ascaris megalocephala Cloquet. **Pferdespulwurm.** Größer und dicker als der Menschenspulwurm, Lippen scharf gezähnelt, Hinterende mit 75—100 Papillen jederseits. Bewohnt den Dünndarm des Pferdes, Esels und Rindes; nicht ungefährlich. Verwandt ist die Gattung Heterakis Dujardin, mit kleinen, gezähnelten Lippen, Anschwellung des Schlundes und großem Saugnapf vor dem After bei den Männchen; mehrere Arten im Darm von Hausvögeln.

Dritte Ordnung: Acanthocephali, Kratzer.

Mund- und darmlose Rundwürmer von sackförmiger oder cylindrischer Gestalt, Vorderende mit einem Haken tragenden, in eine besondere Scheide einstülpbaren Rüssel.



Echinorhynchus angustatus Rudolphi, Männchen mit Geschlechtsorganen (vergrößert).

Die Kratzer, von denen etwa 100 im Darme von Wirbelthieren schmarotzende Arten bekannt sind, bilden durch verschiedene Eigenthümlichkeiten ihres Baues eine sehr merkwürdige, absonderliche Thiergruppe. Wie bei den Bandwürmern dient auch bei ihnen die Haut, welche in ihrer untern Schicht ein mannichfach verzweigtes, aber völlig geschlossenes Gefäßsystem besitzt, als Organ der Nahrungsaufnahme, und die Leibeshöhle wird fast allein von der großen, muskulösen Rüsselscheide und den sehr complicirt gebauten Geschlechtsorganen ausgefüllt. Bei den Männchen sind zwei eiförmige Hoden vorhanden, deren mit drüsigen Bildungen versehene Ausführungsgänge am Hinterende des Körpers in einer mächtigen, aus- und einstülpbaren, glockenartigen Begattungstasche münden; Eierstöcke finden sich nur bei den Larven, bei den erwachsenen Thieren sind sie bereits vollständig in zahlreiche Eierballen aufgelöst, welche frei in der Leibeshöhle umherschwimmen und aus denen sich nach und nach die einzelnen reifen, spindelförmigen Eier ablösen. Diese werden

nun, nachdem die Befruchtung in der Leibeshöhle stattgefunden, durch das innere Ende des weiblichen Leitungsapparates, ein eigenthümlich gestaltetes, in beständiger Bewegung begriffenes, glockenförmiges Organ, gleichsam aufgeschluckt und gelangen später durch die endständige Geschlechtsöffnung nach außen. Die Eier sind sehr klein, aber äußerst zahlreich und von mehrern sehr festen Hüllen umgeben; sie enthalten bei der Ablage bereits einen Embryo, derselbe ist ebenfalls darmlos und trägt vorn eine mit Bohrstacheln besetzte Kopfscheibe. Die mit dem Koth des Wirthes nach außen gekommenen Eier gelangen meistens ins Wasser und werden hier nach Leuckart's Beobachtungen von niedern Thieren, namentlich Gammarus und Asellus, gefressen; die Embryonen schlüpfen aus, bohren sich vom Darm in der Regel zur Leibeshöhle durch und hier entwickelt sich nun im Innern derselben (aus einem centralen Körnerhaufen) der junge Kratzer derart, daß von den Organen des Embryo nur die äußere Haut in den Bau des ausgebildeten Thiers herübergenommen wird. Eine solche merkwürdige Entwickelungsweise, eine Art Generationswechsel, findet im ganzen Thierreich höchstens bei den Stachelhäutern und einigen Schnurwürmern (S. 409) eine Parallele; der Uebertritt des jungen Kratzers in den bleibenden Wirth erfolgt dadurch, daß letzterer den wirbellosen Zwischenwirth verzehrt.

Einzige Gattung: Echinorhynchus *O. Fr. Müller.*

Die bekanntesten Arten sind Echinorhynchus gigas Goeze, von der Größe eines Menschenspulwurms im Darm des Schweines, dessen Larven im Engerling leben; Echinorhynchus polymorphus Bremser, im Darm der Ente (Larve in Gammarus); Echinorhynchus angustatus Rudolphi, im Barsch (Larve in Asellus aquaticus).

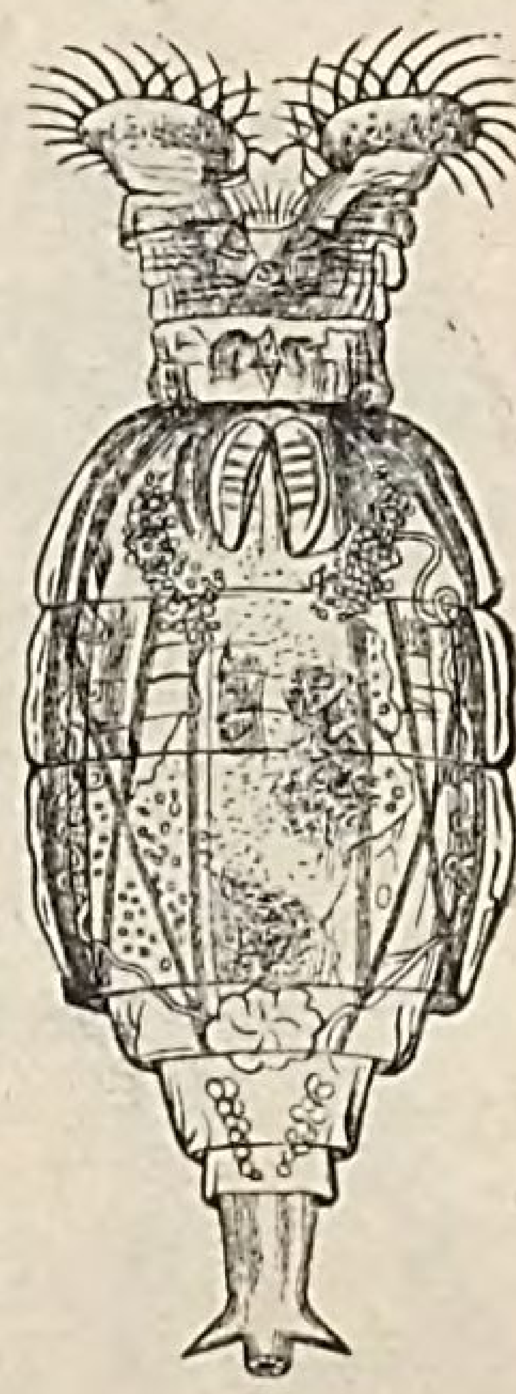
Fünfte Klasse: Rotatoria, Räderthiere.

Mikroskopisch kleine Würmer, meist mit äußerer, aber stets ohne innere Gliederung des Körpers und einem aus- und einstülpbaren Wimperapparat am Vorderende.

Wer aufmerksam in ein sonnendurchleuchtetes Süßwasseraquarium schaut, wird selten lange suchen, bis er kleine, punktgroße Wesen entdeckt, welche in einem kleinen Raum lebhaft umherkreisen; zuweilen sind es Infusorien, meistens aber die erstern an Größe etwas überragende Räderthiere, die wir vor uns haben und welche unter dem Mikroskop trotz ihrer Kleinheit sich als höchst complicirt gebaute, mit den verschiedensten innern Organen versehene Wesen offenbaren. Der große Ehrenberg rechnete sie in seinem epochemachenden Werk über die Infusionsthiere (1838) zu diesen und ließ sich durch ihre vollkommene Organisation verleiten, auch den eigentlichen Aufgußthieren einen complicirten Körperbau zuzuschreiben, obwol wir jetzt wissen, daß diese nur den Werth einer einzigen Zelle besitzen, während die Räderthiere unzweifelhaft vielzellige Thiere und zwar Würmer sind.

Der von einer weichen oder nicht selten panzerartig erhärteten und dann meist zu Fortsätzen ausgezogenen Chitinhaut umgebene Körper ist äußerlich in hintereinanderliegende Abschnitte gegliedert; bei dieser Einrichtung vermag er sich, durch die Wirksamkeit innerer, oft quer gestreifter Muskelfasern, bedeutend zusammenzuschieben. In den

meisten Fällen schließt sich an den eigentlichen Rumpf noch ein fußartig gestalteter, ebenfalls äußerlich gegliederter und stark verkürzbarer oder ganz einziehbarer Anhang, der an seinem Ende entweder eine Kleb- oder Saugscheibe oder zwei klammerartige Zangen zum Festhalten des Thiers trägt; das sog. Räderorgan, welches sowol zum Schwimmen als auch zum Herbeistrudeln der Nahrung dient, ist eigentlich nichts anderes als der vor dem Munde befindliche, mit langen Wimperhaaren besetzte Körperrand, welcher aber bald mannichfach gelappt, bald zu langen Armen oder Knöpfen ausgezogen, bald in mehrere getrennte Abschnitte gespalten, kurz sehr verschieden gebaut ist. Er kann stets durch besondere Muskelfasern eingezogen werden; der Mund liegt an der Bauchseite des Räderorgans und zeigt in seiner Umgebung meistens noch besondere Wimperreihen, er führt in eine innere, wimpernde Speiseröhre und diese in einen mächtigen, mit zierlichem, stets in Bewegung befindlichem Zahnapparat versehenen Schlundkopf. Auf diesen folgt nach einem kurzen engern Stück der weite, mit großen, meist bräunlichen, wimpernden Zellen ausgekleidete Magen, in dessen Anfangstheil jederseits ein als Leber zu bezeichnender Drüsenschlauch mündet; der gleichfalls flimmernde Enddarm endlich mündet auf der Rückenseite vor dem fußartigen Anhang. Athmungs- und Kreislaufsorgane fehlen ganz, dagegen existirt ein Excretionsorgan jederseits als ein geschlängelter Kanal, der mit kleinen, seitlich angesetzten Wimpertrichtern in der Leibeshöhle beginnt und hinten in den Enddarm ausmündet. Das Nervensystem besteht aus einem großen, obern Schlundganglion, von dem Nervenfasern ausgehen, auf demselben liegt ein rother Augenfleck oder auch paarige Augenflecke mit linsenartigen Körpern; Gruppen feiner Haare auf der Haut oder röhrenartige Fortsätze der Nackengegend, an welche Nerven herantreten, scheinen den Spür- und Tastsinn zu vermitteln.


Schneeräderthier (Philodina roseola Ehrenberg).

In ihrer Fortpflanzung und Lebensweise gleichen die Räderthiere auffallend den Wasserflöhen oder Daphniden (s. S. 379). Die Männchen sind viel seltener als die Weibchen, kleiner, meist sehr abweichend gebaut und stets ohne oder mit verkümmertem Darm, im Innern mit einem am Hinterende des Vorderleibes ausmündenden Hodenschlauch. Sie verlassen das Ei in völlig entwickelter Gestalt und leben nur kurze Zeit. Die Weibchen, mit einem großen Eierstock neben dem Darm, dessen Ausführungsgang meist in den Enddarm mündet, legen Eier und zwar dünnschalige, helle Sommereier, welche sich wahrscheinlich durch Parthenogenesis entwickeln, und dickschalige, dunkle Wintereier, welche im Schlamm ausdauern. Die Sommereier werden an Pflanzen geklebt oder am Hinterende des Vorderleibes angeheftet; zuweilen entwickeln sie sich aber schon im Eileiter und das Junge, welches in der Regel den Aeltern gleicht, wird lebendig geboren. Auch in der Nahrung, welche fast nur aus mikroskopischen Algen, namentlich Diatomeen, besteht, deren Zellhäute sie mit ihren zierlichen Schlundzähnen oft geschickt abzuschälen wissen, sowie dadurch, daß die meisten Räderthiere im Süßwasser leben, endlich durch ihre große Bedeutung als Nahrung für höhere Wasserbewohner gleichen unsere kleinen Würmer den Daphniden. Viele Räderthiere, namentlich solche Arten, welche wie Rotifer vulgaris zwischen Erd- und Pflanzentheilchen in Dachrinnen und andern kleinen vorübergehenden Wasseransammlungen leben, können lange dauerndes Austrocknen ertragen. Man kann sie auf einem Mikroskop-Objectträger eintrocknen lassen und jederzeit durch einen Tropfen Wasser wieder beleben.

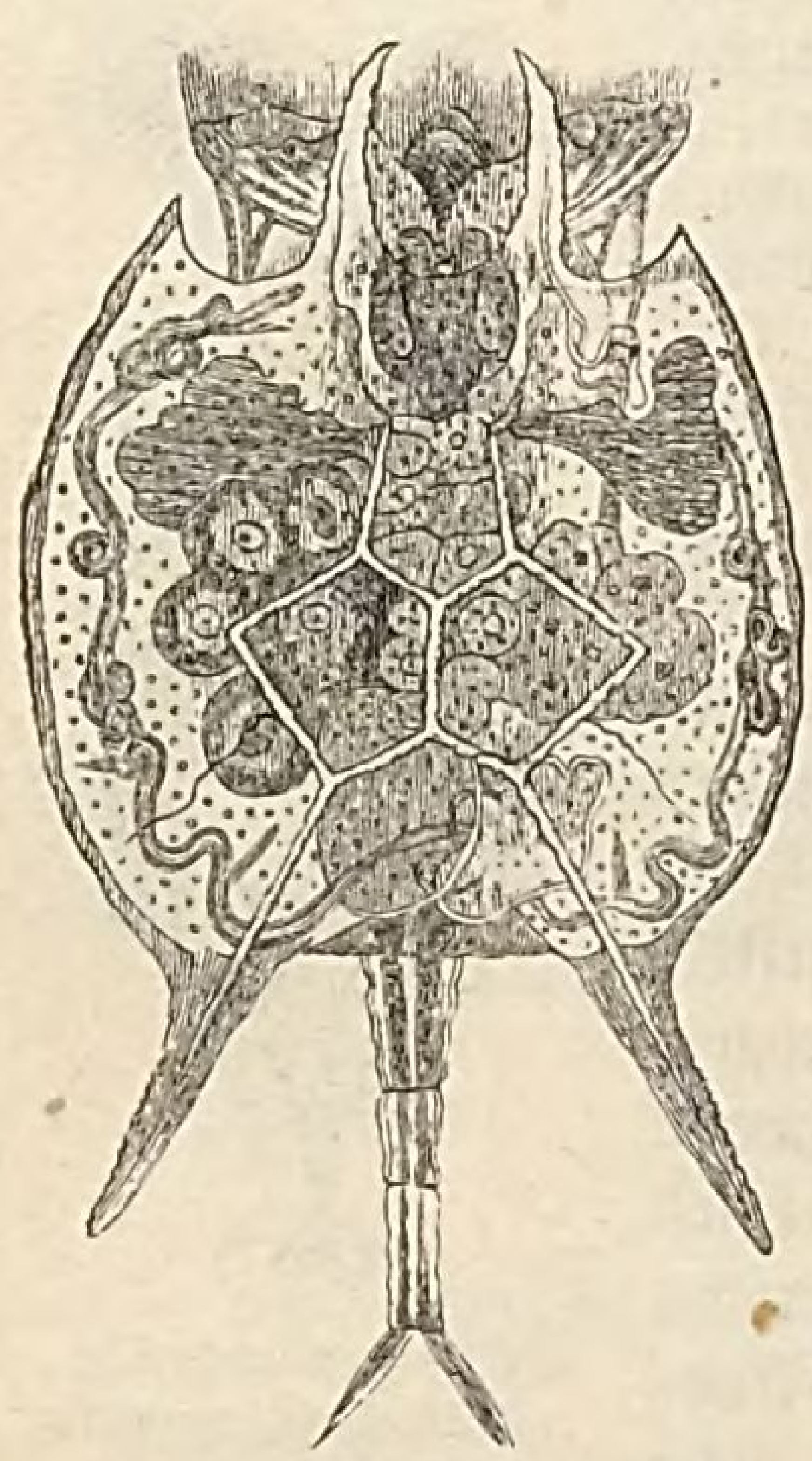
Die Räderthiere haben eine ganz merkwürdige Aehnlichkeit mit den oben beschriebenen Larven der im Meer lebenden Borstenwürmer. Das vor dem Munde liegende Räderorgan entspricht sehr wahrscheinlich dem präoralen Wimperkranz der Wurmlarven, und

die Annahme ist berechtigt, daß so verschiedene Wesen, wie eine Nereïs und ein Räderthier, in ähnlicher Weise von einer mikroskopischen Urform abstammen, wie etwa ein Hummer und ein Cyclops von einem naupliusähnlichen Geschöpf.

Man kennt mehrere 100 Arten von Räderthieren, von denen wir nur die bekanntesten Formen hier anführen können.

A. Frei schwimmende, einzeln lebende Räderthiere.

1. Rotifer Fontana. **Rüsselrädchen.** Leib spindelförmig, zu einer Kugel einschiebbar, allmählich in den langen Fußanhang übergehend; dieser äußerlich gegliedert, mit seitlichen Spitzen, am Ende mit einer kleinen, zweifingerigen Zange. Wirbelorgan aus zwei völlig getrennten, radartigen Wirbelsäumen bestehend, zwischen ihnen ein an der Spitze bewimperter Stirnzapfen mit zwei Augenpunkten, an dessen Basis der von Wimpern umgebene Mund, im Nacken ein langer Tastzapfen, Darm dünn, langgestreckt; lebendig gebärend. Rotifer vulgaris Schrank (gemeines Rüsselrädchen), $^2/_3$ Mmt. lang; weißlich, Augen rund, Stirnzapfen am Ende mit einem weißen Haken, Fußanhang außer der Zange mit vier Spitzen. — Vorkommen: Scheint in allen Welttheilen vorzukommen. In Dachrinnen, namentlich aber im Frühjahr auf überschwemmten Wiesen oft in solcher Menge, daß die Grashalme wie mit Schimmel bedeckt erscheinen; kriechen durch Ansaugen mit dem Munde und Festhalten mit dem Fuße wie ein Egel.



Wappenthierchen (Brachionus Bakeri).

2. Philodina Ehrenberg. **Nackenrädchen.** Wie Rotifer, aber die zwei Augen liegen im Nacken und der Mund an der Spitze des Stirnzapfens; Eier legend. Philodina erythrophthalma Ehrenberg, bis $^1/_3$ Mmt. lang, weißlich; gemein in Wassertonnen, Pfützen, Dachrinnen. Philodina roseola Ehrenberg, rosafarben; ist im rothen Algenschnee gefunden worden, wo es sich von den Algen desselben ernährt (s. Abb. S. 447).

3. Brachionus Hill. **Wappenthierchen.** Vorderleib mit fester, panzerartiger Haut, ungegliedert und nicht verkürzbar, Fußanhang scharf abgesetzt, einziehbar, am Ende mit zweifingeriger Zange, Wirbelorgan mit zwei großen, seitlichen und mehrern kleinern, mittlern Lappen. Ein Nackenauge und ein langer Tastzapfen; die Eier werden am Ende des Vorderleibes angeklebt. Brachionus urceolaris Müller (urnenförmiges Wappenthierchen), $^1/_5$—$^1/_4$ Mmt. lang, weißlich, mit sechs Zacken am vordern Panzerrand; im Süß- und Brakwasser weit verbreitet. Andere Arten mit mannichfaltigen Fortsätzen des Panzers; auch in der Ostsee.

4. Hydatina Ehrenberg. **Krystallfischchen.** Haut weich, Fußanhang kurz, mit Zange, allmählich in den Vorderleib übergehend, Wirbelorgan aus einem äußern, nur beim Munde unterbrochenen Wimperkreise und einer Anzahl innerer Wimpergruppen bestehend, Schlund mit zwei handförmigen, vielzähnigen Kiefern, Auge fehlt; Eier werden an Pflanzen geklebt. Hydatina senta Müller (großes Krystallfischchen), $^1/_3$—$^1/_2$ Mmt. lang, durchsichtig, kegelförmig; im Süßwasser weit verbreitet.

5. Notommata Ehrenberg. **Nackenaugen.** Aehnlich wie Hydatina, aber mit einem Nackenauge, Fuß meist sehr kurz, mit zweifingeriger Zange oder zwei langen Griffeln, Wirbelorgan ein ununterbrochener oder gelappter Saum. Viele Arten im Süßwasser; einige, z. B. Notommata petromyzon, heften sich an Glockenthiercolonien und legen ihre Eier in dieselben ab.

6. Asplanchna Gosse. **Sackräderthiere.** Leib sackförmig, ohne oder mit sehr kurzem, bauchständigem Fußanhang, ohne Enddarm und After; lebendig gebärend. Asplanchna Sieboldii Leydig.

B. Festsitzende und in Colonien lebende Räderthiere.

Bei diesen zierlichen, schlanken Geschöpfen dient der lange, dünne Fußanhang zum Festheften an Pflanzen und der Körper sondert außerdem eine meist gallertartige Röhre ab, in welche er sich zurückziehen kann. Das Räderorgan ist mächtig entwickelt und meistens in lappenartige oder armartige Fortsätze getheilt. Die wichtigsten Gattungen sind:

7. Floscularia Oken. **Blumenrädchen.** Einzeln in Gallerthülsen. Räderorgan aus fünf getrennten, zapfenartigen Stücken bestehend, mit sehr langen Wimpern.

8. Stephanoceros Ehrenberg. **Kronenrädchen.** Einzeln in Gallerthülsen. Räderorgan aus fünf sehr langen, armartigen, sehr zierlich bewimperten Stücken bestehend.

9. Lacinularia Schweiger. **Hufeisenrädchen.** Gesellig in gemeinsamer Gallerthülle an Pflanzen. Räderorgan ein mächtiger, hufeisenförmiger Lappen.

10. Conochilus Ehrenberg. **Kugelthierchen.** Weibchen in frei umherschwimmenden Gallertkugeln vereinigt, Männchen einzeln umherschwimmend. Räderorgan wie bei Lacinularia, aber kleiner.



Kronenrädchen (Stephanoceros Ehrenberg).

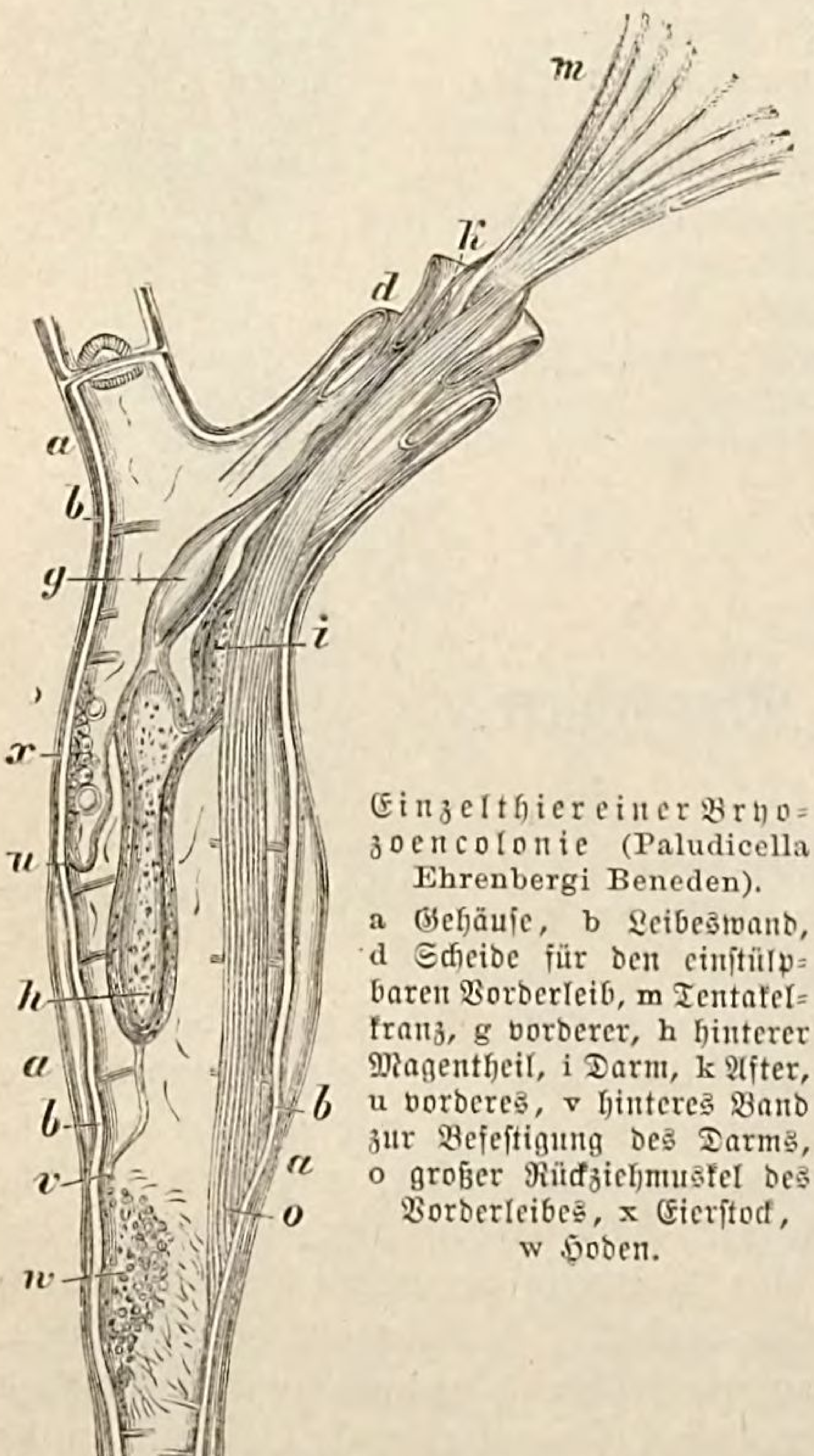
Sechste Klasse: Bryozoa, Moosthiere.

Sehr kleine, festsitzende und zu rinden- oder moosartigen Colonien verbundene, zwitterige Thiere, mit Leibeshöhle und Darm und ein- und ausstülpbarem Vorderkörper, welcher einen Kranz von hohlen, außen bewimperten Tentakeln trägt.

Die Moosthiere bewohnen in zahlreichen Arten und oft in ungeheuerer Menge das salzige und süße Wasser und bilden ähnlich wie manche polypenartige Thiere, z. B. die Campanularien und Sertularien, ungemein zierliche Thierstöcke der allerverschiedensten Gestalt, bald rindenartige Ueberzüge auf Pflanzen, Steinen oder Thierschalen, bald blattartig verzweigte Lappen, ähnlich den Aesten der Tange, oder theilweise verkalkte, korallenähnliche Bildungen. Es ist daher begreiflich, daß die Bryozoen früher allgemein zu den Polypen gezählt wurden, während heute über ihre höhere Organisation kein Zweifel mehr herrscht und nur darüber die Ansichten noch getheilt sind, ob unsere Geschöpfe mehr den Würmern oder den Weichthieren gleichen.

Das einzelne Thier in einer Bryozoencolonie ist stets mikroskopisch klein und im allgemeinen einfach gebaut (s. Abb. S. 450). Der größere hintere Körpertheil steckt mehr oder weniger fest in einem von der Oberhaut abgeschiedenen, chitinigen oder verkalkten Gehäuse, der Vorderleib dagegen ist stets weichhäutig ohne Gehäuse, kann aber durch innere, die Leibeshöhle durchsetzende Muskeln in den geschützten Hinterleib eingestülpt werden. An der Spitze trägt er einen kreis- oder hufeisenförmig gestalteten Kranz von wimpertragenden Tentakeln, deren innerer Hohlraum mit der Leibeshöhle communicirt und von ihr aus mit Blut gefüllt werden kann. Diese Tentakel dienen hervorgestreckt theils zur Athmung, theils zur Herbeistrudelung der stets aus mikroskopischen Organismen oder Detritus bestehenden Nahrung. Der Mund liegt innerhalb des Tentakelkranzes und führt in einen schlingenförmigen Darmkanal, der im Vorderleibe unter dem Tentakelkranz, seltener innerhalb desselben ausmündet und außer einem muskulösen Schlundkopf einen blindsackartig gebildeten Magenabschnitt zeigt, welcher letztere

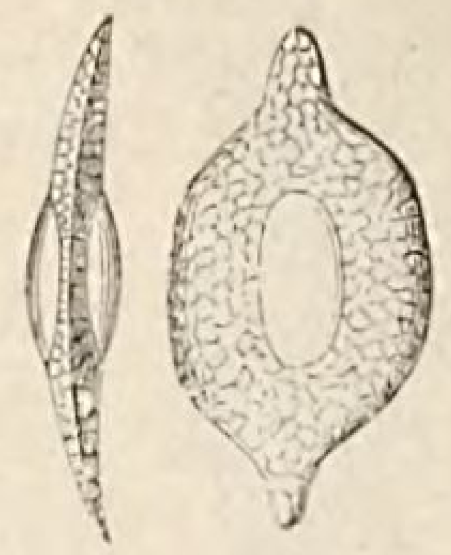
durch ein Band (Funiculus) unten an der innern Leibeswand befestigt ist. Diese selbst enthält feine Rings- und Längsmuskelfasern und innen, nach der mit Blut gefüllten Leibeshöhle zu, eine flimmernde Zellenlage, deren Thätigkeit den Mangel eines Herzens und Blutgefäßsystems ersetzt. An der Leibeswand entstehen auch Eier und Samen, erstere mehr oben, letztere unten; reif fallen sie in die Leibeshöhle, wo die Befruchtung stattfindet. Bei einigen Formen sind auch Excretionskanäle beobachtet. Das Nervensystem besteht im wesentlichen aus einem nahe dem Tentakelkranz gelegenen obern Schlundganglion; außer besonders langen Borsten zwischen den Tentakelwimpern sind Sinnesorgane nicht beobachtet. So einfach hiernach der Bau des Einzelthiers ist, so mannichfaltig gestaltet sich die Form der Gehäuse und die Vereinigung derselben zu Colonien, welche stets durch einen Knospungsvorgang aus einem Stammthier entstehen. Meistens sind die Einzelthiere nicht bloß mit den Harttheilen verbunden, vielmehr gehen die Gehäuse oft ohne Scheidewand ineinander über oder stehen durch mehrere trichterförmige Oeffnungen in Communication, sodaß wahrscheinlich auch ein Uebergang von Blutsubstanz zwischen den Gliedern eines Stockes möglich ist. Sogar eine Arbeitstheilung, d. h. eine verschiedene Ausbildung der Individuen eines Stockes zu verschiedenen Leistungen, kommt vor, namentlich bei den meerbewohnenden Formen. Hier erfahren z. B. gewisse Individuen mit der Zeit eine Rückbildung der Ernährungsorgane und dienen dann als Stielglieder zum Tragen anderer oder sie bilden sich zu wurzelartigen Ausläufern um, die zur Befestigung des ganzen Stockes dienen. In andern Fällen, z. B. bei den Lippenmündern, entwickeln sich einige Knospen statt zu fortpflanzungsfähigen Thieren zu runden oder ovalen, mit Deckelapparat versehenen Kapseln an der Außenwand normaler Individuen, welche deren befruchtete Eier bis zum Ausschlüpfen der Larven aufnehmen. Andere Umbildungen von Einzelthieren sind die sog. Avicularien, einem Vogelkopf ähnliche zangenartige Bildungen an der Außenseite des Stockes (s. Abb. S. 452), welche kleine Thiere festhalten können, damit dieselben beim Zerfallen in Brocken den Moosthierchen als Nahrung dienen, und die Vibracula, welche statt des Zangenarmes der Avicularien eine lange, peitschenförmige Geisel tragen. Das Zusammenwirken der verschiedenen Individuen eines Stockes scheint in solchen Fällen der Arbeitstheilung durch ein besonderes, den Stock durchziehendes Colonialnervensystem vermittelt zu werden.



Einzelthier einer Bryozoencolonie (Paludicella Ehrenbergi Beneden).
a Gehäuse, b Leibeswand, d Scheide für den einstülpbaren Vorderleib, m Tentakelkranz, g vorderer, h hinterer Magentheil, i Darm, k After, u vorderes, v hinteres Band zur Befestigung des Darms, o großer Rückziehmuskel des Vorderleibes, x Eierstock, w Hoden.

Nicht minder mannichfaltig als die Art der Stockbildung ist die Entwickelung der Bryozoen, welche indeß noch wenig bekannt ist. Ueberall entsteht aus dem Ei eine frei umherschwimmende Larve von sehr verschiedener Gestalt in den einzelnen Gruppen, in der Regel jedoch mit einem präoralen Wimperkranz und einer oft zapfenartig vorspringenden Wimperscheibe am entgegengesetzten Körperpol; sie zeigt manche Aehnlichkeit mit andern Wurmlarven. Nach dem Festsetzen der Larve verschwinden die meisten Organe derselben und das junge, schon in der Larve Knospen treibende Moos-

thier entwickelt sich nur aus einem bestimmten kleinen Theil derselben, sodaß also eine Art Generationswechsel vorhanden ist. Bei Süßwasserbryozoen entstehen im Herbst, bevor die Colonien unter dem Einfluß der Winterkälte zu Grunde gehen, in der Leibeshöhle am Funiculus auf ungeschlechtlichem Wege die sog. Statoblasten, d. h. Zellmassen, welche sich mit einer festen, linsenförmigen Chitinschale bedecken und nicht selten noch mit einem breiten, lufthaltige Zellen einschließenden Ringe umgeben sind. Sie dauern den Winter über im Schlamm aus und kommen im Frühjahr mittels des lufthaltigen Schwimmringes an die Oberfläche, um sich zu einem oder mehrern Bryozoenindividuen zu entwickeln und eine neue Colonie zu begründen.



Statoblasten von Lophopus crystallinus Pallas (von der Kante und der Fläche), vergrößert.

Erste Ordnung: Ectoprocta gymnolaemata, Meermoosthiere.

Mit außerhalb des Tentakelkranzes liegendem After und ohne Munddeckel.

Die Mitglieder dieser artenreichsten Ordnung bewohnen fast nur das Meer. Die Einzelthiere sind in der Regel sehr klein, der Tentakelkranz ist kreisrund, der After liegt außerhalb desselben und der Mund ist ohne beweglichen Deckel; meistens findet sich Arbeitstheilung im Stock. Nach der Beschaffenheit des Oeffnungsrandes der Gehäuse unterscheidet man drei Unterordnungen, nämlich Rundmünder (Cyclostomata), mit endständiger, runder Gehäuseöffnung ohne Schutzvorrichtungen, Kammmünder (Ctenostomata), mit endständiger, von Vorsprüngen oder Borsten umstellter Mündung, und Lippenmünder (Chilostomata), mit seitlicher, oft spaltförmiger Oeffnung, welche durch einen hornigen Klappdeckel oder durch einen Ringsmuskel des weichen Lippenrandes verschlossen werden kann.

A. Rundmünder.

1. Crisia Lamouroux. Kleine, gegliederte, durch hornige Wurzeln auf der Unterlage befestigte und baumartig verzweigte Stöckchen. Jeder Ast besteht aus einer oder zwei Reihen länglicher, oft mit einem fadenartigen Anhang versehener, kalkiger Zellen. Crisia eburnea Lamouroux, mit zwei Reihen von Zellen, glänzend wie Elfenbein, ist vom Mittelmeer bis zum Eismeer weit verbreitet, auch in der Ostsee.

B. Kammmünder.

2. Alcyonidium Lamouroux. Stöcke gallertartig, massig schwammig oder dünne Ueberzüge bildend; Gehäuse eingesenkt. Alcyonidium gelatinosum Müller, kleine schwammige Massen auf Pflanzen; in der Nord- und Ostsee häufig. Alcyonidium mytili Dalyell, in der Nord- und Ostsee; bildet rindenartige Ueberzüge auf Steinen, Pflanzen, namentlich aber auf der Pfahlmuschel (Mytilus edulis).

3. Paludicella Gervais. Kleine, baumförmige Colonien aus hornigen, in einer Reihe aneinandergefügten Zellen bestehend; im Süßwasser. Paludicella Ehrenbergi Beneden (s. Abb. S. 450).

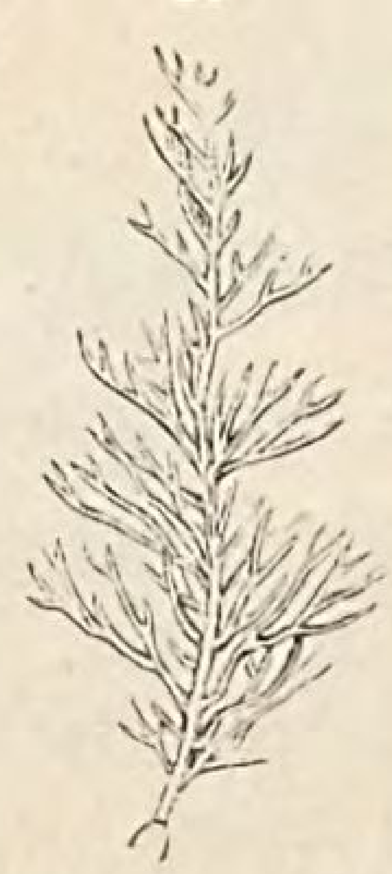
C. Lippenmünder.

4. Gemellaria Sars. Stöckchen klein, baumförmig, gegliedert; jedes Glied aus zwei der Länge nach verwachsenen, trichterförmigen, hornigen Gehäusen bestehend. Gemellaria loricata Linné; Nord- und Ostsee.

5. Bugula Oken. Stöckchen klein, baumförmig. Die untern Zellen unentwickelte Stielzellen, die obern zu zweien oder mehrern nebeneinander, elliptisch, am



B



A

Bugula avicularia Linné.
A Stock in natürlicher Größe, B drei Zellen (stark vergrößert, mit Avicularien).

Vorderrand mit Stacheln und Avicularien. Bugula avicularia Linné; europäische Küsten.

6. **Flustra** Linné. Stöcke groß, meist verzweigt, mit breiten Lappen, hornig, biegsam, tangartig. Gehäuse zahlreich, rechteckig oder zungenförmig, in zwei Lagen aneinandergewachsen, am Rande oft mit Stacheln besetzt. Flustra foliacea Linné; diese und andere Arten in den europäischen und andern Meeren weit verbreitet.

7. **Membranipora** Blainville. Stöckchen hornigkalkige Rindenüberzüge bildend. Zellen zahlreich, einschichtig nebeneinander, viereckig, mit weicher Haut um die Mündung. Membranipora pilosa Linné; häufig auf Seegras, Tang und Muscheln vom Mittelmeer bis zum Eismeer.

8. **Eschara** Ray. Stöcke verkalkt, korallenartig, moos- oder geweihartig verzweigt. Mündung der Gehäuse seitlich, rund oder elliptisch, mit Klappdeckel und Avicularien. Eschara cervicornis Pallas, in den Nordmeeren, auch mehrere Arten in der Nordsee.

9. **Retepora** Lamarck. **Netzkorallen.** Die verkalkten Stöcke groß, breit, lappig, korallenartig, netzartig durchbrochen. Mündungen der Gehäuse endständig. Retepora cellulosa Linné. Thiere röthlich, Kalkmasse des Stockes blendend weiß; Mittelmeer und Atlantischer Ocean.

Zweite Ordnung: Ectoprocta phylactolaemata, Süßwassermoosthiere.

Mit außerhalb des Tentakelkranzes liegendem After und mit Munddeckel.

Diese Ordnung bewohnt süße, stehende oder langsam fließende Gewässer. Die Einzelthiere sind größer als bei der vorigen Gruppe und der große Tentakelkranz hat fast stets eine hufeisenförmige Gestalt. Der hintere Theil des weichen Vorderleibes bleibt beständig durch besondere Muskelbänder in das Gehäuse eingestülpt und die Mundöffnung kann von einem beweglichen, zungenförmigen Deckel geschlossen werden. Die Stöcke sind ohne Arbeitstheilung und meist von weicher, gallertartiger Beschaffenheit, oft ganz durchsichtig. Sie gehen meist im Herbst zu Grunde und entstehen im Frühjahr wieder aus Statoblasten.

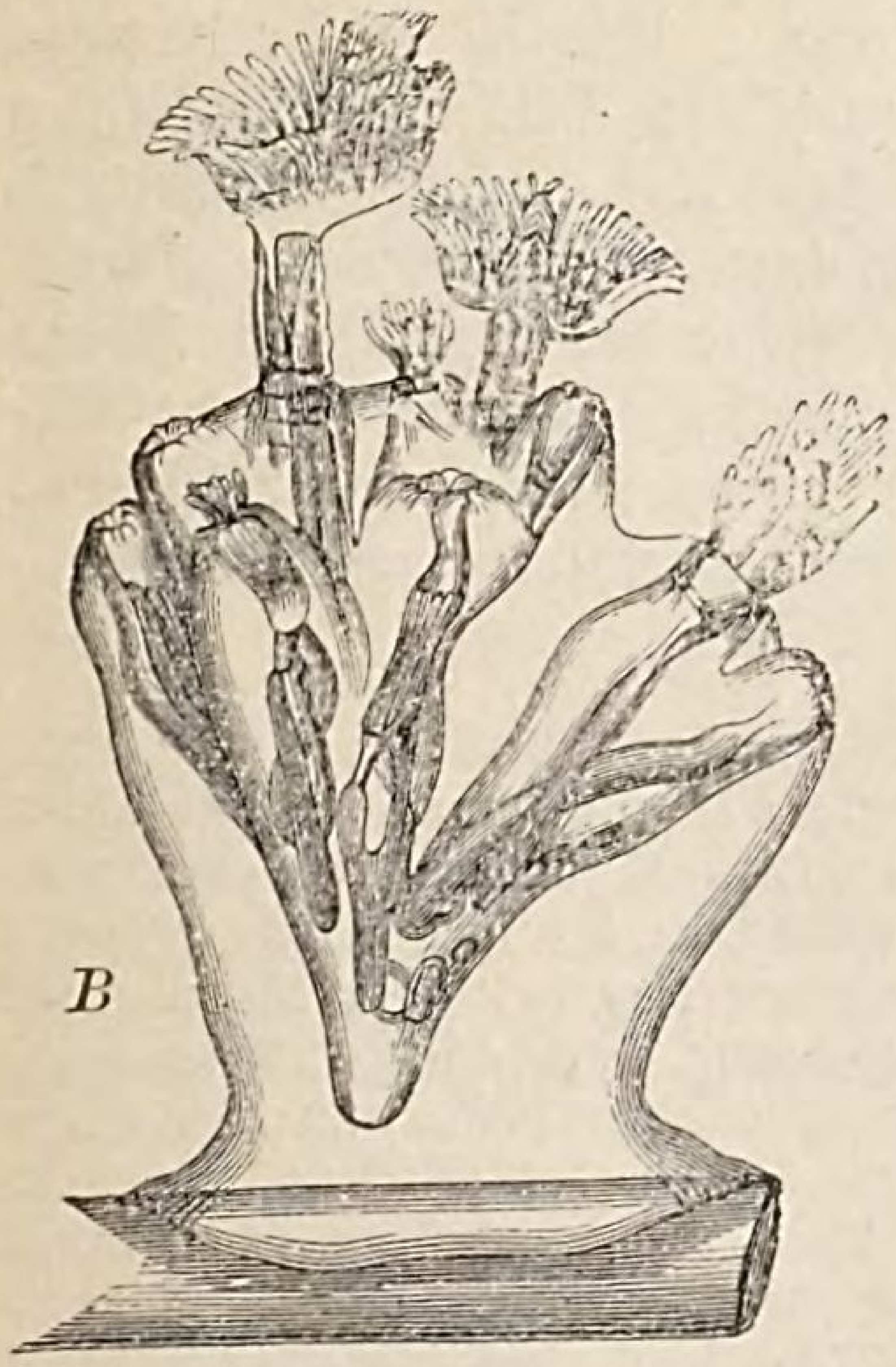
1. **Alcyonella** Lamarck. Massige, schwammartige, innen hohle Stöcke von pergamentartiger Consistenz, oft von bedeutender Größe, mit eingesenkten, sechseckig sich begrenzenden Zellen; an Pflanzenstengeln oder Steinen. Alcyonella fungosa Pallas, weit verbreitet. Bei Plumatella Lamarck ist der Stock verzweigt.

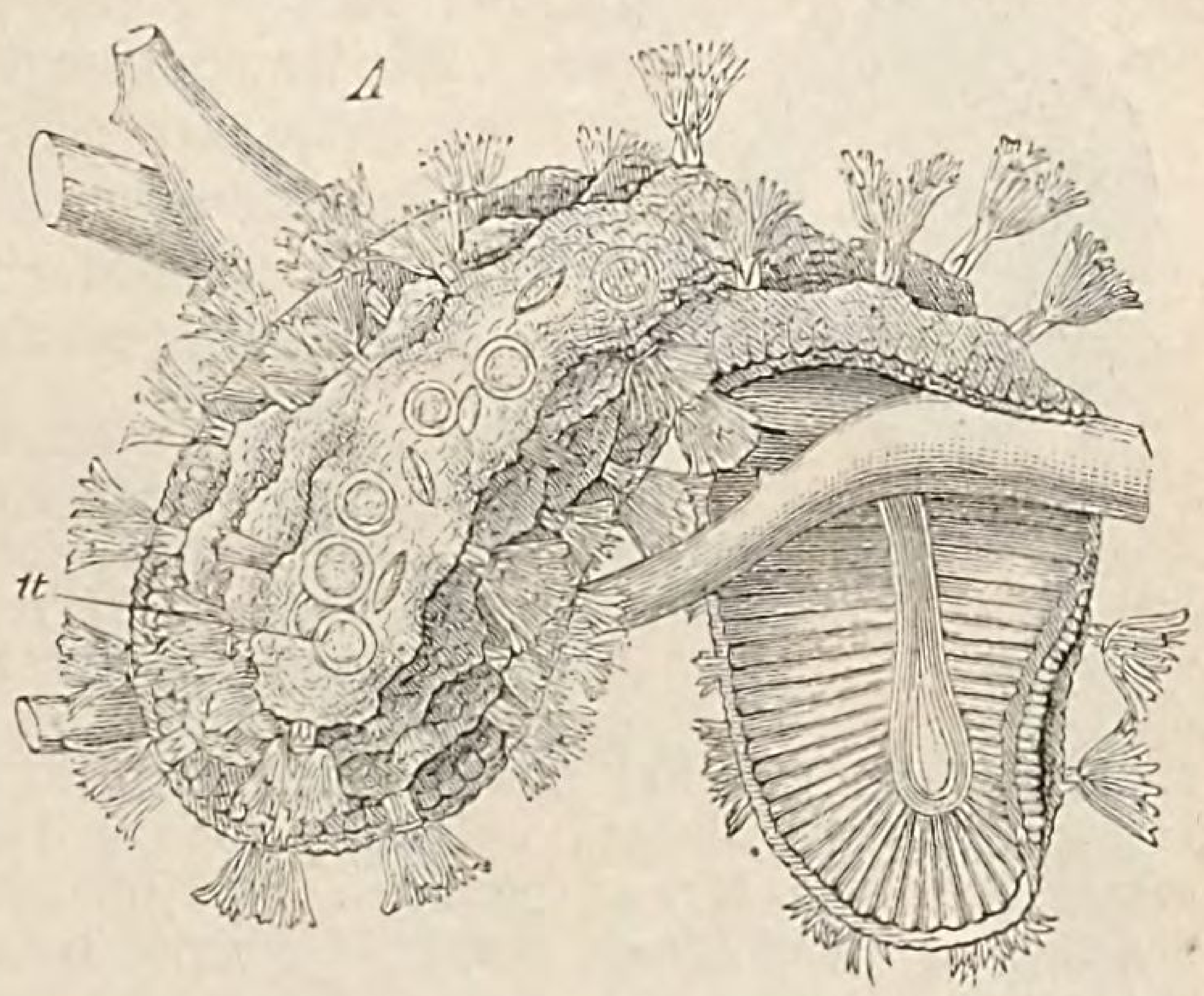
2. **Lophopus** Dumortier. Winzige, völlig durchsichtige, gallertartige Stöckchen; auf Pflanzen sitzend, mit wenigen Individuen. Lophopus crystallinus Pallas, weit verbreitet; 5—6 Mmt. hoch (s. Abb. S. 453).

3. **Cristatella** Cuvier. Stock gallertartig, auf einer breiten, elliptischen, sohligen Fläche langsam umherkriechend, oben mit reihenweise angeordneten Einzelthieren. Cristatella mucedo Cuvier; 4—5 Ctm. lang, nicht selten. Statoblasten am Rande mit langen, Haken tragenden Borsten (s. Abb. S. 453).

Als dritte Ordnung schließen sich die sog. E n t o p r o c t a an, Moosthiere mit innerhalb des Tentakelkranzes liegendem After. Zu dieser kleinen Gruppe, welche

wesentlich einfacher organisirt ist als die übrigen Bryozoen und deren Tentakel nicht einziehbar, sondern nur einrollbar sind, gehören die Gattungen Pedicellina Sars, winzig kleine, im Meer lebende Stöcke mit einem fadenartigen Wurzelwerk und schlanken, sich daraus erhebenden Einzelthieren, und Loxosoma Keferstein, einzeln lebende, auf der Haut niederer Thiere, namentlich der Würmer, oder in den Röhren von Schwämmen sitzende, mikroskopisch kleine Geschöpfe. Fossile Bryozoen sind in großer Menge bekannt, namentlich aus dem Jura, Kreide und Tertiär; sie gehören





Moosthiere aus dem Süßwasser.
A Cristatella mucedo Cuvier (doppelte Größe); tt Statoblasten. B Lophopus crystallinus Pallas (zehnmal vergrößert).

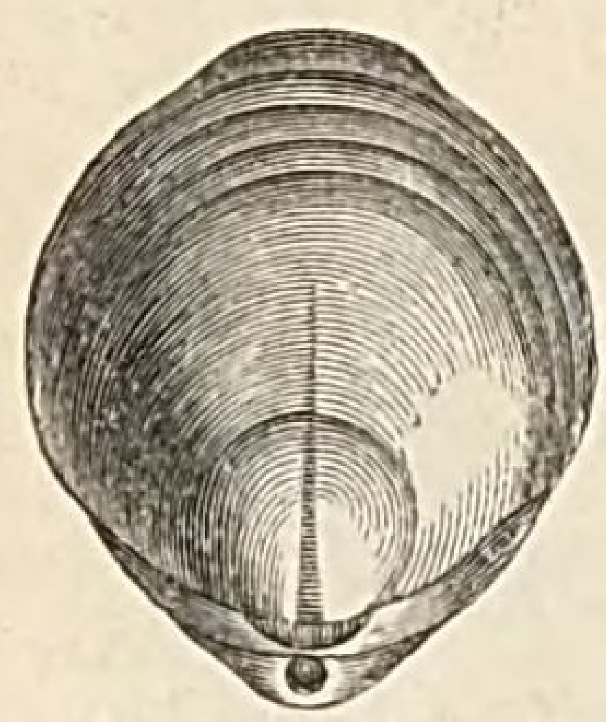
sämmtlich zu den Rund- und Lippenmündern. Einzelne Formen haben sogar einen nicht unwesentlichen Antheil an der Bildung ganzer kalkiger Felsmassen gehabt. Bei Kertsch in Südrußland besteht eine Reihe von 10—20 Mt. hohen Hügeln aus der Tertiärzeit, welche sich viele Meilen weit erstrecken, aus einem Kalkstein, der fast nur von einer Eschara-Art gebildet wird.

Siebente Klasse: Brachiopoda, Schalenwürmer oder Armfüßer.

Festsitzende, einzeln lebende und meist getrenntgeschlechtliche Würmer mit gelenkig verbundener Bauch- und Rückenschale und zwei mächtigen, spiralig aufgerollten und gefransten, armartigen Fortsätzen zu den Seiten des Mundes.

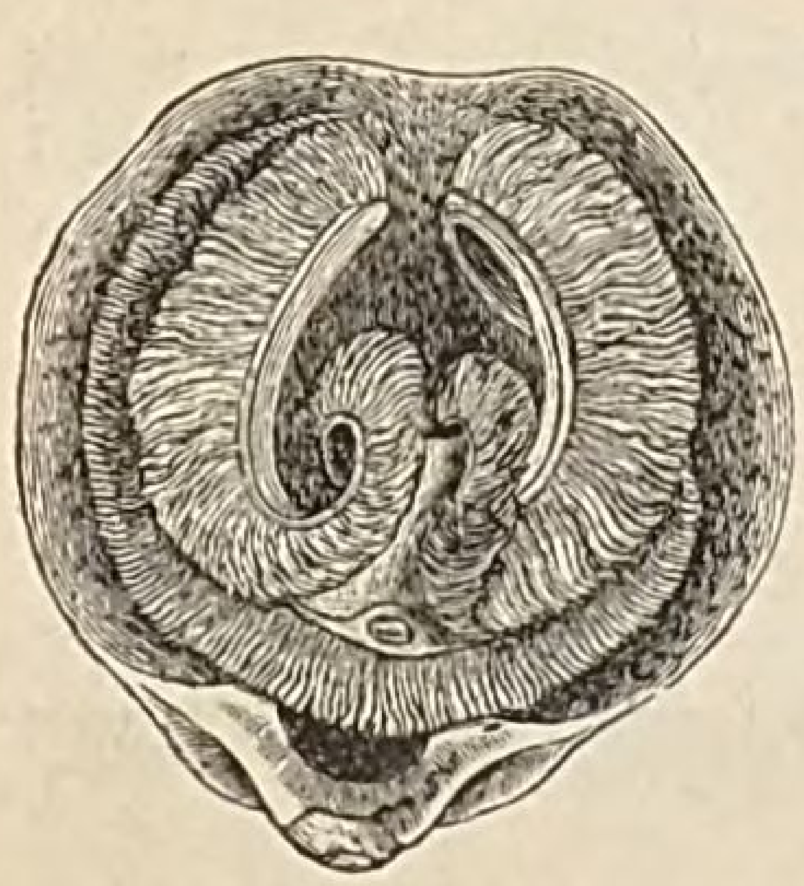
Wie den Rankenfüßern unter den Crustaceen, so vermochte auch den sog. Armfüßern erst die Entwickelungsgeschichte ihre richtige Stelle im System anzuweisen; vordem wurden sie ihrer zweiklappigen Schale wegen zu den Muscheln gerechnet. Der Laie, welcher zuerst die kalkige Schale einer Terebratel, des bekanntesten Vertreters dieser Gruppe, erblickt, wird auch kaum anders urtheilen können; die Beobachtung eines lebenden Thiers würde ihm vielleicht Bedenken erregen. Er sähe dann, wie die vermeintliche Muschel mittels eines kurzen, fleischigen Stiels, welcher aus dem Loch an der Spitze der einen Schale hervortritt, derart festgeheftet ist, daß beide Schalenhälften mit den freien

Rändern nach oben gerichtet sind; eine Stellung, die sonst keiner einzigen echten Muschel zukommt. Das Schwierige hier ist aber eben, ein lebendes Thier zu Gesicht zu bekommen, denn in der gegenwärtigen Schöpfungsperiode gibt es überhaupt nur sehr wenige (kaum 150) Arten von Armfüßern und diese ausschließlich im Meer an schwer zugänglichen Orten. Um so reicher dagegen war diese seltsame Thierklasse in der Vorzeit entwickelt; Tausende von fossilen Arten sind bereits beschrieben und kommen namentlich in den paläozooischen Schichten in ungeheuerer Menge vor. Die Entwickelungsgeschichte des organischen Lebens auf der Erde wird ohne eingehende Kenntniß dieser Geschöpfe stets unverständlich bleiben; in dieser Beziehung kommt ihnen vielleicht ein höheres Interesse zu als irgendeiner andern Gruppe von Thieren.



Terebratel (Terebratula vulgaris Schlotheim), Trias.

Um den Bau eines Armfüßers zu verstehen, muß man zunächst festhalten, daß die Schale nicht wie bei den echten Muscheln aus einer rechten und linken, sondern aus einer untern und obern Hälfte, einer Bauch- und Rückenschale besteht. Erstere ist stets die größere und in der Regel mehr gewölbt; ihre Spitze, oft hakenartig nach oben und vorn gekrümmt, heißt Wirbel und ist meistens von einem runden Loch zum Durchtritt des Haftstiels durchbohrt, unterhalb und zu beiden Seiten des Wirbels liegt ein ebenes Feld, die Area. Zwischen Stielloch und Area liegen meistens zwei kleine dreieckige Schalenstückchen, welche sich zuweilen vor dem Stielloch vereinigen und Deltidium heißen; bei einigen Arten fehlt der Stiel und das Loch wird dann durch das Deltidium völlig geschlossen. Der Vorderrand der Area und des Deltidiums heißt Schloßrand und trägt zwei zapfenartige Vorsprünge (sog. Kolbenangeln), welche in zwei entsprechende Vertiefungen an dem Schloßrande der kleinern Rückenschale passen, die sonach wie der Deckel einer Dose auf der größern gelenkt. Bei einer Reihe von Formen fehlt übrigens eine besondere Angelvorrichtung ganz. Die kleinere Rückenschale trägt in der Regel ein am Schloßrande festsitzendes, in den Schalenraum hineinragendes Gerüst von kalkigen Leisten der allerverschiedensten Gestalt, aber stets völlig symmetrisch; dasselbe dient zur Stütze der sog. Arme. Die Oeffnung und Schließung der Schalen erfolgt ganz allein durch Muskeln, welche in größerer Zahl beide Schalen in der Nähe des Schlosses verbinden und auf ihnen mehrere symmetrische, für die einzelnen Gattungen und Arten sehr charakteristische Eindrücke bilden. Im übrigen ist die Gestalt der meist kalkigen, seltener chitinigen Schalen außerordentlich verschieden, aber fast stets streng symmetrisch; ihre Substanz besteht in der Regel aus schief zur Fläche geneigten Prismen und ist bald farblos, durchsichtig, bald grün, roth, gelblich oder braunschwarz. Der eigentliche Leib des Thiers mit den Eingeweiden und den Schalenmuskeln ist sehr klein und füllt nur den hintern Theil des Schalenraums; sein innerer Bau hat viel Aehnlichkeit mit dem der Moosthiere. Es ist eine deutliche Leibeshöhle vorhanden, in welcher der vorn mit einem einfachen Munde beginnende Darm aufgehängt ist und zwei bis vier Excretionskanäle trichterförmig beginnen, um ebenso wie der After vorn neben dem Munde sich zu öffnen. Weit über den Leib hinweg nach vorn ragen zwei dicke Lappen, Mantel genannt, einer am Bauch, der andere am Rücken; sie sondern die Schale ab und enthalten mit der Leibeshöhle communicirende Hohlräume, in welche sich auch Hoden und Eierstöcke hineinerstrecken. Am Rande der Mantellappen stehen geringelte, mit der Wurzel eingesenkte Borsten von ähnlicher Gestalt wie bei den Borstenwürmern. Zwischen den beiden Mantellappen endlich stehen, zu beiden Seiten des Mundes be-



Terebratulina caput serpentis d'Orbigny (die eine Schale ist entfernt, um die Arme zu zeigen).

festigt, die mächtigen Arme, d. h. hohle, mit der Leibeshöhle in Verbindung stehende, zu einer kegelförmigen Spirale aufgerollte Fortsätze, an den Seiten mit dicht stehenden Fransen besetzt. Sie entsprechen dem Tentakelkranz der Bryozoen und dienen, mit Flimmerrinnen an der innern Seite versehen, zum Herbeistrudeln der mikroskopischen Nahrung, auch wol gleichzeitig mit der Fläche des Mantels zur Athmung. Besondere Sinnesorgane scheinen ganz zu fehlen.

Samen und Eier gelangen zunächst frei in die Leibeshöhle und von da durch die Excretionskanäle nach außen. Die Entwickelung, soweit sie bekannt ist, zeigt noch größere Aehnlichkeit mit den Borstenwürmern als der innere Bau. Die frei umherschwimmende Larve hat einen präoralen, schirmartig ausgebreiteten Abschnitt mit Wimperkranz und hinten schon die Anlage der Mantellappen mit Büscheln langer Borsten am Rande. Sie setzt sich mit dem hintern Körperende fest.

Ueber die Lebensweise und Verbreitung der jetztlebenden Schalenwürmer ist nur wenig zu sagen. Sie finden sich in allen Zonen in Tiefen von 20—200 Mt., einzelne bis 5000 Mt., auf leblosen Gegenständen festgeheftet und meist in großer Individuenzahl beisammen. Nach dem Vorhandensein oder Fehlen einer Schloßverbindung der Schalen theilt man sie in Angellose (Ecardines) und Angelschalige (Testicardines). Wir beschränken uns hier die wichtigsten lebenden und fossilen Gattungen kurz zu charakterisiren.



Lingula anatina Lamarck. a Stiel, b Schale.

A. Angellose.

1. Lingula Bruguière. Schalen länglich vierseitig, fast gleich gestaltet, vorn breiter als am Wirbel, aus abwechselnden hornigen und kalkigen Schichten gebildet; ein langer Haftstiel tritt zwischen den Schalen hervor, Arme fleischig, ohne Kalkgerüst. Etwa ein Dutzend Arten in tropischen Meeren. Die bekannteste ist Lingula anatina Lamarck, im Indischen Ocean, mit 4—5 Ctm. langer, gelblichbrauner Schale; sie lebt in flacherm Wasser. Die zahlreichen fossilen Arten „beginnen schon in den cambrischen Schichten, wo gewisse Arten in ungeheuerer Menge die sog. Lingula-flags und Potsdam-Sandsteine erfüllen; man kennt über 200 Arten, in den spätern Formationen werden sie seltener." (Zittel.)

2. Crania Retzius. Schalen kalkig, rundlich, Unterschale ohne Haftstiel, festgewachsen; Arme fleischig, ohne Gerüst. Crania anomala Müller, an den westeuropäischen Küsten.

B. Angelschalige; Schale stets kalkig.

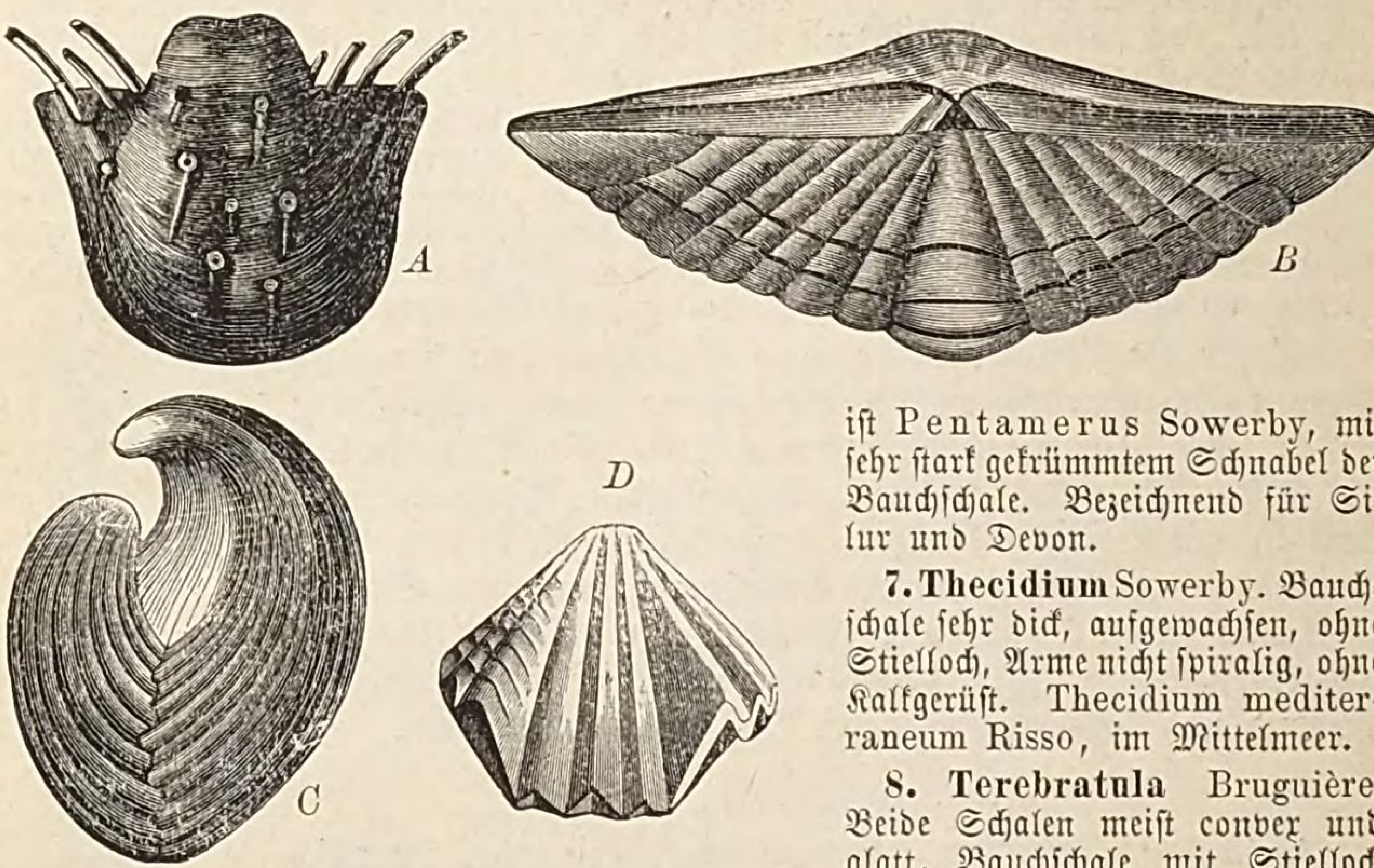
3. Productus Sowerby. Ohne Armgerüst, Bauchschale groß, gewölbt, ohne Area und Stielloch, meist frei, Rückenschale kleiner, mehr oder weniger concav; beide meist gerippt oder gefaltet, mit röhrigen Stacheln besetzt, namentlich in der Nähe des geraden Schloßrandes. Zahlreiche Arten dieser ganz ausgestorbenen Gattung finden sich in den ältern Erdschichten und sind für die Steinkohlenformation bezeichnend. Productus horridus Sowerby, bekanntes Leitfossil der Dyas (Zechstein).

4. Strophomena Blainville. Ohne Armgerüst, Schalen rundlich oder quer vierseitig, sehr flach; die untere mit Area, mit oder ohne Stielloch und sehr kleinem Wirbel, Schloßrand gerade, sehr lang. Im Innern mit verzweigten Gefäßeindrücken. Sehr häufig im Silur, Devon und Steinkohlenformation.

5. Spirifer Sowerby. Rückenschale innen mit zwei mächtigen, spiraligen Armgerüsten, welche nach außen gerichtete Hohlkegel bilden. Beide Schalen gewölbt mit Area, dreieckigem Stielloch und langem, geradem Schloßrande, meist nach den Seiten lang dreieckig ausgezogen. Ueber 300 Arten vom Silur bis zur Trias; bilden ganze Gesteinsschichten (Spirifer speciosus Schlotheim den Spiriferensandstein im Devon).

6. Rhynchonella Fischer. Beide Schalen sind fächerartig gebogen, sodaß ein mittlerer Theil mit zwei seitlichen, nach unten geneigten Flügeln entsteht. Schnabel

der Bauchschale spitz, Stielloch unten vom Deltidium umwachsen, Armgerüst unbedeutend. Vom untern Silur bis zur Jetztzeit, besonders zahlreich im Jura. Rhynchonella psittacea Linné, 2—3 Ctm. lang; im nördlichen Eismeer lebend. Verwandt ist Pentamerus Sowerby, mit sehr stark gekrümmtem Schnabel der Bauchschale. Bezeichnend für Silur und Devon.



Fossile Armfüßer.

A Productus aculeatus (Dyas), B Spirifer speciosus (Devon), C Pentamerus Knightii (Silur), D Rhynchonella lacunosa (weißer Jura).

7. Thecidium Sowerby. Bauchschale sehr dick, aufgewachsen, ohne Stielloch, Arme nicht spiralig, ohne Kalkgerüst. Thecidium mediterraneum Risso, im Mittelmeer.

8. Terebratula Bruguière. Beide Schalen meist convex und glatt, Bauchschale mit Stielloch und Deltidium darunter. Das am Schloßrande der kleinen Schale befestigte Armgerüst bildet eine zurückgebogene Schleife, welche nicht über die Mitte der Schale reicht. Von der Trias bis zur Jetztzeit, namentlich im Jura und der Kreide in großer Menge. Terebratula vitrea Lamarck, 2,5 Ctm. lang; im Mittelmeer. Aehnlich Terebratulina caput serpentis d'Orbigny (s. Abb. S. 454), 2—3 Ctm. lang, mit ganz kurzem, ringförmigem Armgerüst und radiär gestreifter Schale, in den nordischen Meeren, und Waldheimia flavescens Davidson, im Indischen Ocean; 25 Mmt. lang, mit sehr großem, nach vorn ragendem Armgerüst.

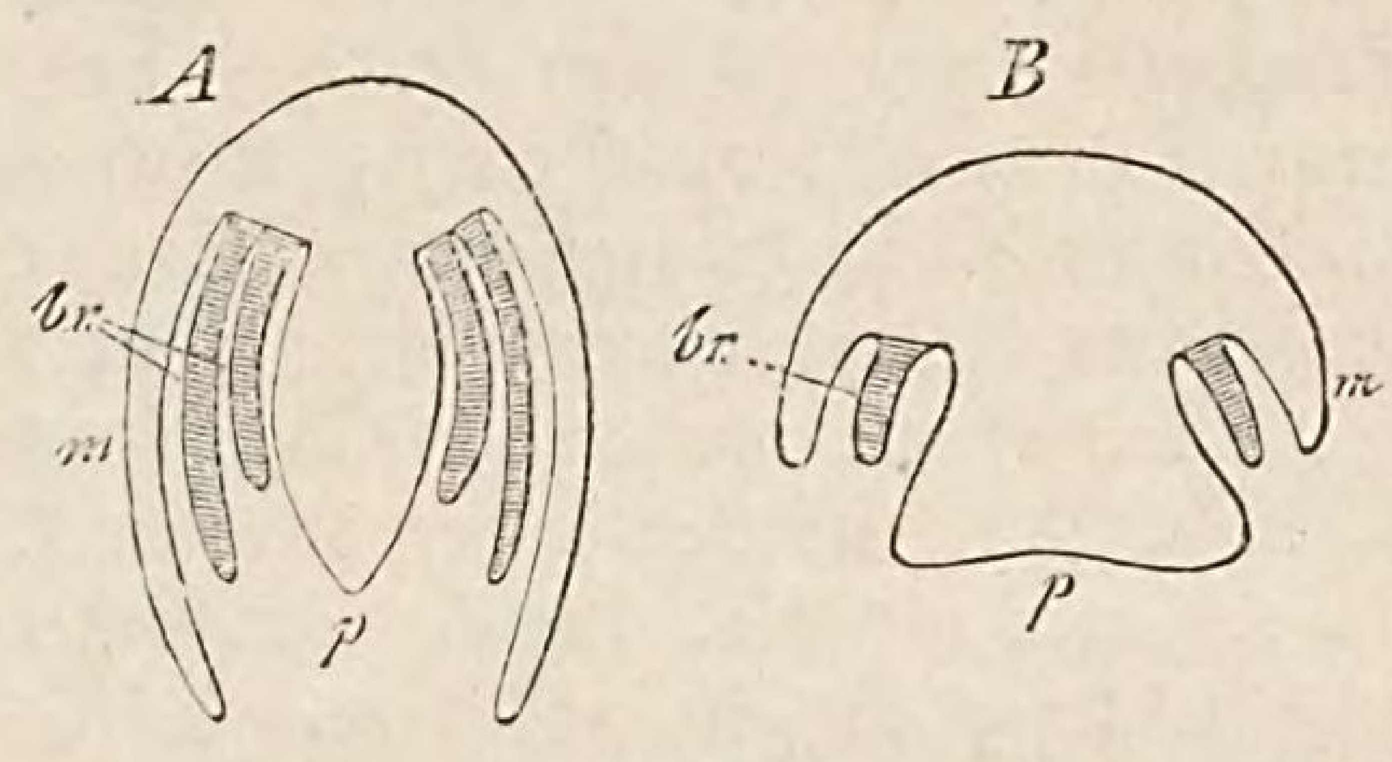
Vierter Kreis des Thierreichs.

Weichthiere (Mollusca).

Die Weichthiere — dem Laien als Schnecken und Muscheln bekannt — überragen an Complication des innern Baues die Würmer bei weitem und stehen als ebenbürtige Gruppe neben den Gliederfüßern. Wenn es wahr ist, daß diese beiden höchst organisirten Kreise der niedern Thierwelt sich aus wurmartigen Wesen entwickelt haben, so sind doch zwei ungleichere Brüder eines Stammes kaum denkbar als ein Gliederthier und ein Weichthier, und nichts gibt uns einen bessern Begriff von der Mannichfaltigkeit thierischer Gestaltung als die Vergleichung beider. Während bei einem Krebsthier die äußere Gliederung des Leibes, die Ausbildung eines Bewegungsskelets und die Mannichfaltigkeit gegliederter Anhänge den höchsten Grad erreichen, fehlen

einem Weichthier alle diese Attribute so gut wie ganz: der Leib ist ein innerlich und äußerlich ungegliederter Sack ohne eine Spur von Bewegungsskelet oder gegliederten Fortsätzen. Mit verhältnißmäßig wenigen Ausnahmen ist deshalb auch die Bewegungsfähigkeit sehr gering entwickelt; im Vergleich mit den agilen Gliederfüßern, von denen nicht wenige sogar zum Fluge geschickt sind, bietet die Schnecke ein Bild der Schwerfälligkeit und Trägheit, und unfähig, sich thätig selbst zu vertheidigen, sucht sie Schutz in einer äußern festen Schale, deren Bildung somit aufs engste mit ihrer passiven Natur zusammenhängt. Treten aber die animalen Organe bei den Mollusken auffallend in den Hintergrund, so sind dafür die Verdauungs- und Fortpflanzungsorgane um so mächtiger entwickelt und oft so complicirt, wie sonst nur bei hochstehenden Wirbelthieren.

Schließen wir die in mehrfacher Beziehung abweichenden Mantelthiere (Tunicaten) aus, so finden wir alle Weichthiere nach einem einzigen Grundplan gebaut. Stets ist der Leib seitlich symmetrisch gestaltet, doch besteht in den meisten Klassen eine Neigung des obern Rumpftheils, welcher die Mehrzahl der Eingeweide enthält, sich spiralig aufzurollen, was durch ein ungleiches Wachsthum der Rücken- und Bauchhälfte und der rechten und linken Seite hervorgerufen wird. Vorn liegt die Mundöffnung, hinten der After, erstere gewöhnlich an einem mehr oder weniger deutlich abgesetzten Kopfende, welches außerdem die wichtigsten Sinnesorgane, namentlich fühler-, lappen- oder armartige Verlängerungen, und das centrale Nervensystem enthält. An der Bauchseite, zwischen Mund und After, verdickt sich die weiche, zu Faltenbildungen geneigte und mit reichlichen schleimbildenden Drüsen versehene Haut zu einer Muskelmasse, dem Fuß, welcher das Hauptbewegungsorgan ist und in sehr verschiedener Gestalt, bei der Schnecke in der bekannten Sohlenform, auftritt; gegenüber dem Fuß, auf dem Rücken, befindet sich eine schildförmige, an den Rändern frei überragende Hautfalte, der sog. Mantel, welcher zugleich die Schale absondert, die ihm meist in der Form genau entspricht. In dem Raum zwischen Körper und Mantel liegen fast stets die Athmungsorgane, meistens blatt-, kamm- oder federförmige Kiemen, seltener sind lungenartige Faltenbildungen an der innern Mantelwand; auch der After und die in seiner Nähe liegenden Nierenöffnungen werden vom Mantel überdeckt und gar nicht selten ist der letztere so weit, daß er und die ihm aufliegende Schale das ganze Thier bedecken kann, wenigstens wenn sich dasselbe möglichst zusammenzieht, wie z. B. eine in ihr Gehäuse sich einschließende Schnecke. Verkürzung und Ausdehnung des Leibes ist bei vielen Mollusken in sehr hohem Grade möglich und scheint wenigstens theilweise auf der Fähigkeit zu beruhen, Wasser in die Gewebe des Körpers von außen, vielleicht durch die Nieren, aufzunehmen und wieder abzugeben.



Schema des Molluskenleibes.
A von einer Muschel, B von einer Schnecke; m Mantel, p Fuß, br Kiemen.

Die innern Organe sind, wie schon erwähnt, sehr complicirt. Der deutlich von der Leibeshöhle gesonderte Darm zerfällt stets in mehrere Abschnitte und

immer ist eine mächtige, das starke Verdauungsvermögen aller Mollusken bezeugende Leber vorhanden, meistens finden sich auch zahnartige Bildungen der verschiedensten Gestalt in der Mundhöhle. Das Herz, welches niemals fehlt und das farblose oder bläuliche Blut durch ein reich entwickeltes, zuweilen sogar völlig geschlossenes Gefäßsystem mit Arterien, Venen und Haargefäßen treibt, liegt im Hinterkörper an der Rückenseite, hat ein oder zwei Vorhöfe und nimmt das aus den Kiemen kommende Blut auf, ist also ein sog. arterielles Herz.

Die Fortpflanzung, deren Organe sehr complicirt gebaut sind, ist ausnahmslos eine geschlechtliche, doch sind Zwitter häufig; eine Parthenogenesis ist merkwürdigerweise noch nicht beobachtet. Die meisten Mollusken legen Eier, in der Regel zu vielen von hülsenartigen Bildungen umgeben; wenige sind lebendig gebärend, Brutpflege kommt verhältnißmäßig selten vor.

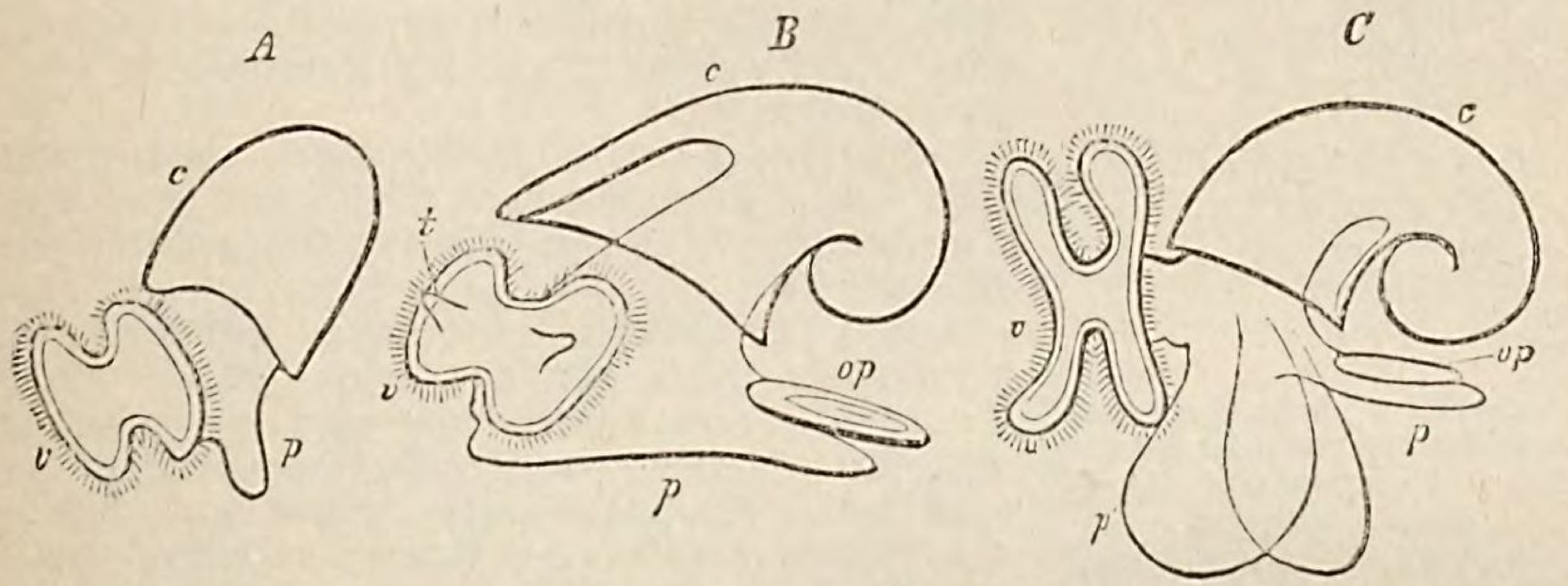
Das centrale Nervensystem besteht aus mehrern durch Nervenfaserstränge verbundenen Nervenknoten oder Ganglien; das wichtigste Paar, von dem der Kopf mit seinen Sinnesorganen versorgt wird, die beiden Gehirnganglien, liegen symmetrisch über der Speiseröhre, unter derselben die beiden Fußganglien, von denen die Nerven zum Fuß gehen, und in den Verbindungssträngen zwischen Gehirn- und Fußganglien jederseits ein Seitenganglion, welche durch die sog. Visceralcommissur mit zwei oder mehrern im hintern Köpertheil gelegenen Eingeweide-Kiemenganglien verbunden sind, deren Function durch ihren Namen angedeutet ist.

Man könnte meinen, Geschöpfe von so ausgeprägt passiver Natur, wie die Weichthiere, spielten in der belebten Welt eine untergeordnete Rolle. Nichts ist verkehrter als diese Ansicht; im Gegentheil sind die Mollusken, diese trägen, stumpfsinnigen Fresser, nächst den Wirbel- und Gliederthieren die artenreichste Thiergruppe und im Wasser entschieden die wichtigste. Mehr als 20000 lebende Arten sind schon jetzt bekannt und bevölkern die Erde von den tiefsten Gründen des Meeres bis 4000 Mt. über dem Spiegel desselben, zwar still und geräuschlos in ihrer Wirksamkeit — denn nur wenige wie die Kopffüßer sind kühne und kräftige Räuber — dafür aber von um so größerer Ausdauer und Zähigkeit. Milliarden von Schnecken zernagen im Meer und Süßwasser ungeheuere Pflanzenmassen, säubern das Wasser von abgestorbenen Thieren oder verzehren langsam bewegliche Geschöpfe Stück für Stück bei lebendigem Leibe, während nicht minder zahlreiche Muscheln zu den Hauptvertilgern des organischen Detritus gehören. Mehr als alle andern Wasserthiere, mit einziger Ausnahme der Korallen, sorgen die Mollusken dafür, den gelösten Kalk wieder aus dem Wasser in die feste Form ihrer Schalen zu bannen; und ganze Gebirgsschichten, aus Trümmern derselben gebildet, bezeugen, wie erfolgreich sie diese Aufgabe seit den ältesten Zeiten der Erdgeschichte ausgeführt haben. In die Harmonie der Schöpfung gehören nicht nur jene stürmisch beweglichen, fast ruhelosen Wesen, welche wie Vögel und Fische unsere Bewunderung erregen, das stille, bedächtige Element ist nicht minder nothwendig, ja ohne dieses wäre die Existenz jener undenkbar.

Die Entwickelung der Mollusken aus dem Ei ist meistens durch das Auftreten frei schwimmender Larvenstadien charakterisirt, welche eine ähnliche Uebereinstimmung zeigen, wie etwa die verschiedenen Naupliusformen bei den Krustern; die jüngste Form, in der Molluskenlarven auftreten, gewöhnlich als Trochosphärastadium bezeichnet, zeigt schon früh drei sehr bezeichnende Bildungen. Nahe dem Munde, oft denselben umgebend, zeigt sich das sog. Segel oder Velum, ein kranzartiger, bewimperter Wulst,

welcher dem präoralen Wimperkranz der Wurmlarven entspricht; an der Bauchseite, zwischen Mund und After, liegt die Anlage des muskulösen Fußes und ihm gegenüber am Rücken die sog. Schalendrüse, eine anfangs eingesenkte, später sich verflachende Drüsenfläche, welche die Anlage des Mantels darstellt und anfangs eine chitinige Embryonalschale abscheidet. Im zweiten, dem sog. Veligerstadium, wird das Velum zu einem mächtigen, zweilappigen Organ, welches zur Ortsbewegung dient, auch der Fuß wird größer und bildet auf seinem hintern Ende oft einen Deckel zum Verschluß der Schale; im dritten Stadium endlich schwindet das Velum als provisorisches Bewegungsorgan, um beim Uebergang der Larve zu einer mehr kriechenden Bewegung dem Fuß seine Function abzutreten, und hinterläßt nur zuweilen Spuren von sich als Mundlappen u. a. Die Embryonalschale geht meist verloren und wird durch die bleibende ersetzt.

Die Schalen der Mollusken, Absonderungen des Mantels, sind bewundernswerthe Werke der schöpferischen Naturkräfte. Viele sind ausgezeichnet durch eine geometrische, regelmäßige Gestalt, durch Zierlichkeit, Farbenzeichnung und Glanz, und wir begreifen, daß früher, als die Malakozoologie, d. h. Weichthierkunde, fast nur eine Conchyologie, d. h. Schalenkunde, war, für seltene Exemplare enorme Liebhaberpreise bezahlt wurden; auch jetzt noch erzielen manche Schalen, besonders der Porzellanschnecken, Kegelschnecken, Harfenschnecken, Wendeltreppen u. a. (Cypraea, Conus, Harpa, Sca-

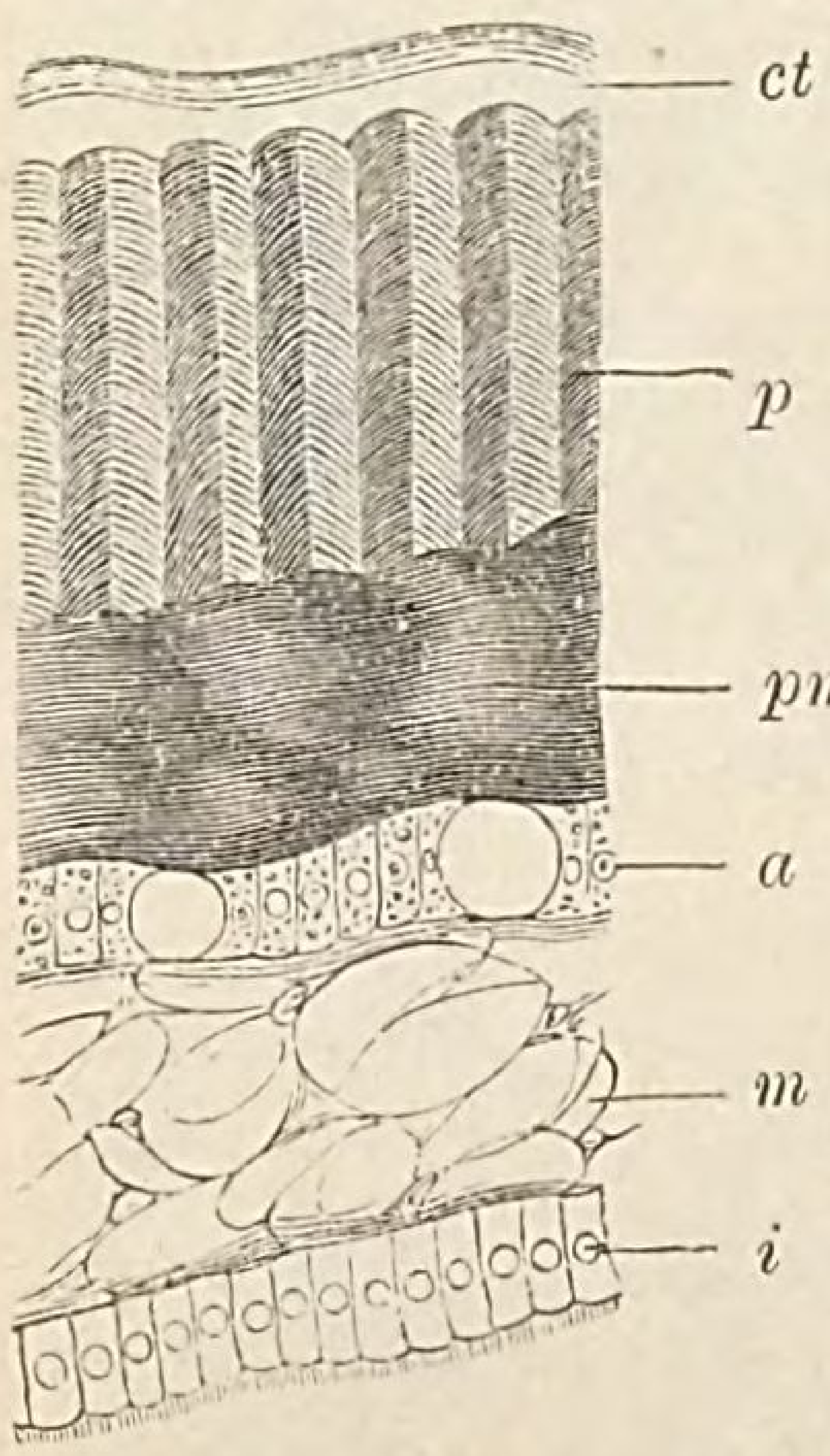


Molluskenlarven (schematisch).
A Trochosphaera einer Meerschnecke, B Veligerstadium derselben, C Veligerstadium eines Flossenfüßers; v Velum, c Schale, p Fuß, p' Vorderfuß, op Deckel, t Fühler.

laria, Mitra, Voluta, Carinaria, Spondylus), hohe Preise, namentlich Unica. Besitzt doch das Britische Museum eine Cypraea princeps, welche 60 Pfd. St. gekostet hat. Mehr noch als ihre Schönheit interessirt den Forscher die innere Bildung der Schalen, welche uns eine ganz merkwürdige Vereinigung organischer und mineralischer Bestandtheile zeigt. Ersterer, Conchiolin genannt, chemisch dem Horngewebe ähnlich, bleibt beim Auflösen der Schale in Säuren als eine häutige, flockige Masse zurück und ist so widerstandsfähig, daß sie selbst in Kalilauge unlöslich ist; das Conchiolin macht selten mehr als 1,5% der Schalenmasse aus, um so weniger, je fester und härter diese ist, hat aber gleichwol eine wichtige Bedeutung: sie schützt die mineralische, größtentheils aus kohlensaurem Kalk bestehende Masse vor der sonst unvermeidlichen Auflösung durch das kohlensäurehaltige Wasser. So lange die Schale mit dem lebenden Thier verbunden ist, vermittelt das Conchiolin wahrscheinlich auch eine beständige Durchtränkung der Schale mit Flüssigkeit, wodurch dieselbe stets frisch und glänzend bleibt; eine leere Schale wird bald trübe und bröckelig, und wenn nach jahrtausendlangem Liegen in Gesteinsschichten das Conchiolin schließlich oxydirt und verschwunden ist, so wird die anorganische Masse oft ganz weggespült, weshalb man von so vielen Schalen nur die erhärtete Ausfüllung derselben, den Steinkern, kennt.

Die meisten Schalen bestehen aus drei wohlunterschiedenen Schichten. Zu oberst liegt eine rein organische Oberhaut oder Cuticula (Epidermis), dann folgt eine aus säulenartigen, meist senkrecht gegen die Schalenfläche gerichteten Kalkstücken bestehende Porzellan- oder Prismenschicht oder mehrere solcher Schichten und zu innerst, dem Mantel aufliegend, die sog. Perlmutterschicht, gebildet aus

zahlreichen, sehr dünnen und sehr fein wellenförmig gebogenen Blättchen; an und für sich völlig durchsichtig, verursachen dieselben infolge ihrer Aufeinanderlagerung und wellenförmigen Biegung den bekannten Perlmutterglanz. Die Farben der Schale finden sich stets nur in der Oberhaut und der Prismenschicht; letztere und die Perlmutterschicht bestehen meistens aus Aragonit, bekanntlich der härtern Form des kohlensauren Kalks, seltener aus dem weichern Kalkspat und zeigen zuweilen eine entschiedene Zusammensetzung aus Krystallen dieses Minerals.



Senkrechter Schnitt durch den Mantel und die Schale einer Teichmuschel (Anodonta), vergrößert.

ct Cuticula, p Prismenschicht, pm Perlmutterschicht, a äußere Zellschicht des Mantels, welche die Schale abscheidet, m mittlere Mantelschicht, i innere Zellschicht des Mantels mit Flimmerhaaren.

Die Entstehung der Schale erklärt ihre Zusammensetzung. Die Perlmutterschicht wird von der ganzen äußern Fläche des Mantels abgesondert, die Prismenschicht und Oberhaut dagegen allein von dem vordern, meist verdickten und mit Kalk und Farbendrüsen versehenen Mantelrande; durch die Thätigkeit des letztern wird die Schale vergrößert, durch die der Mantelfläche dagegen kann sie blos an der Innenseite verdickt werden. Wer im Frühjahr eine gemeine Gartenschnecke (Helix) beachtet, wie sie ihr Gehäuse vergrößert, findet leicht, daß zuerst die dünne, vorstehende Cuticula und unter ihr die Prismenschicht gebildet wird; die Verdickung an der innern Fläche findet erst später statt, auch ist der neue Schalenrand anfangs ganz weich und organisch, die Durchsetzung mit kohlensaurem Kalk erfolgt erst in zweiter Linie.

Die Oberhaut ist für die Schale ein wirksamer Schutz gegen Zerstörung durch Wasser und durch Pilze. Diese verderbenbringenden Wesen schonen auch die harte Weichthierschale nicht; wenn es ihnen gelingt, durch einen Riß der Cuticula einzudringen, zerstören sie die harte Masse ebenso gut, wie unsere Zähne. Solche Corrosion von Schalen kann man oft beobachten; nicht selten führt sie zur Durchbohrung derselben, wo dann freilich der unterliegende Mantel durch Bildung von Perlmutterschichten den Schaden ausbessern kann.

Die Schalen der Mollusken sind im allgemeinen um so dicker und härter, je mehr ihre Träger der Strömung und dem Wellenschlage ausgesetzt sind; in der stillen Tiefe, in schwachsalzigen Binnenmeeren (z. B. Ostsee), namentlich aber in stehenden süßen Gewässern sind sie dünn und zerbrechlich.

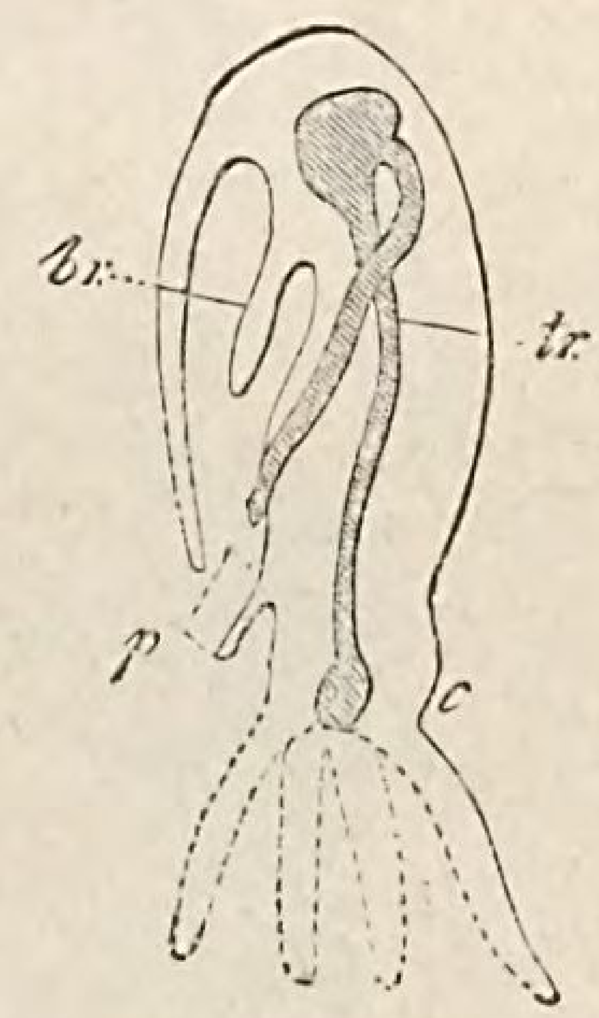
Oekonomischen Nutzen bringen die Mollusken dem Menschen in hohem Grade theils durch Verwerthung der Schalen, namentlich der als Perlen bekannten Bildungen in denselben, theils und in höherm Grade durch ihr Fleisch, welches mit verhältnißmäßig wenigen Ausnahmen eine wohlschmeckende und kräftige, aber vielfach noch zu wenig gewürdigte Speise ist. (Weiteres s. unten.)

Die eigentlichen Mollusken (mit Ausschluß der Mantelthiere) zerfallen in die vier Klassen der Kopffüßer (Cephalopoda), Flossenfüßer (Pteropoda), Bauchfüßer (Gasteropoda) und Blattkiemer oder Muscheln (Lamellibranchiata), von denen die ersten drei den Besitz eines deutlich unterschiedenen Kopfendes miteinander gemein haben.

Erste Klasse: Cephalopoda, Kopffüßer oder Tintenfische.

Weichthiere mit streng symmetrischem Bau, mit hochentwickeltem, zwei mächtige Augen tragendem Kopf, meist mit acht oder zehn im Umkreis der Mundöffnung stehenden, zum Greifen und Kriechen dienenden Armen und trichterförmig durchbohrtem Fuß.

Bei der Bildung der Kopffüßer hat die Natur ein Meisterstück vollbracht; nach dem scheinbar niedern Bauplan, der allen Weichthieren zu Grunde liegt, verstand sie Wesen zu erschaffen, welche an Beweglichkeit, Kraft, ja an geistigen Fähigkeiten vielen Wirbelthieren den Rang streitig machen, an Größe mit den Riesen der Schöpfung wetteifern und in all diesen Dingen sämmtliche übrigen niedern Wasserthiere weit überragen. Wie unter den Wirbelthieren der Mensch, nehmen unter den Mollusken die Kopffüßer den höchsten Rang ein; dazu kommt, daß sie seit den ältesten Zeiten des organischen Lebens auf der Erde eine außerordentlich wichtige Rolle im Meer gespielt haben, früher noch weit mehr als jetzt, wie die zahllosen als Ammoniten und Belemniten bekannten versteinerten Schalen der ausgestorbenen Arten beweisen.

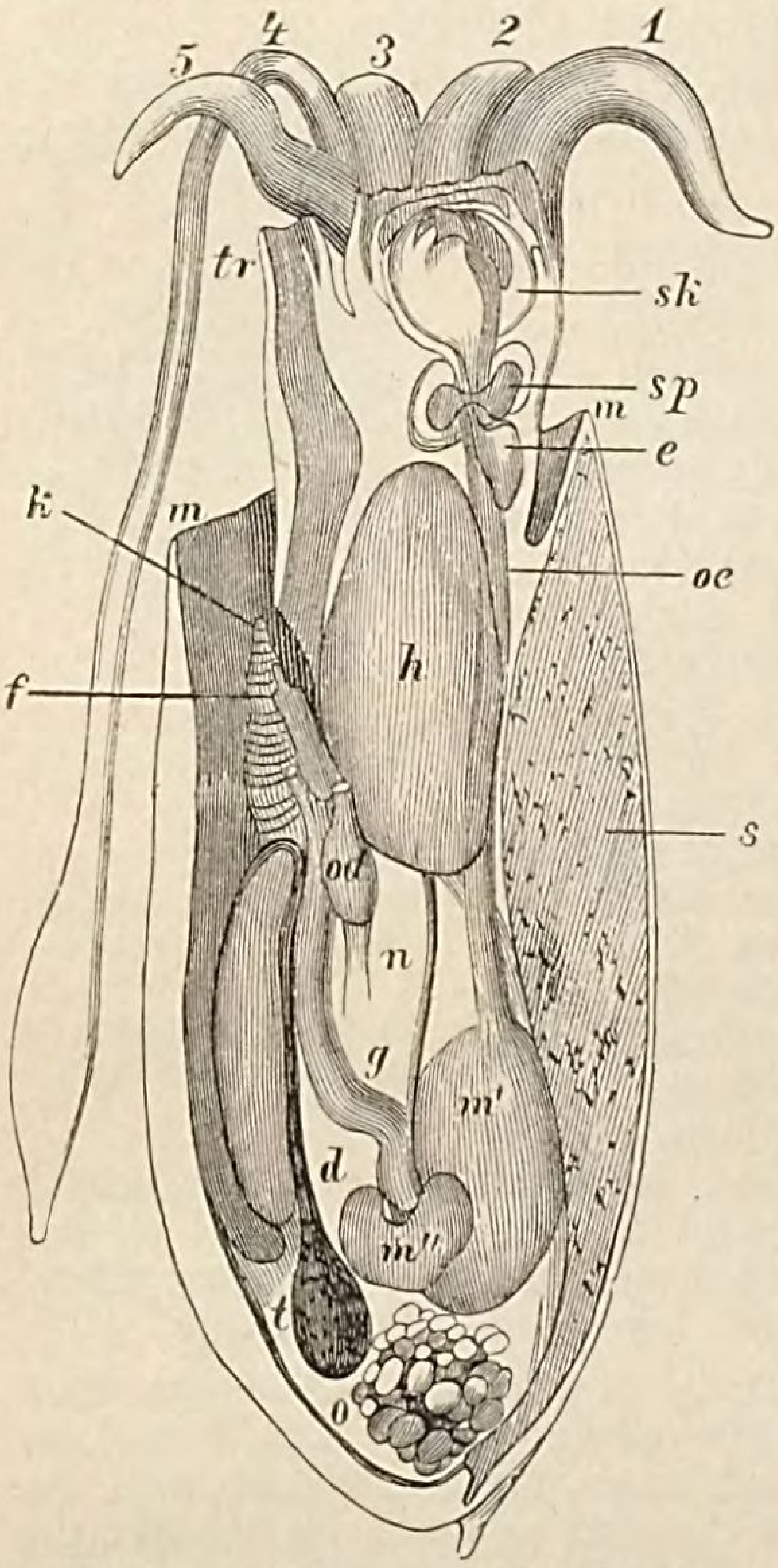


Schema vom Körper eines Cephalopoden.
c Kopf, p Trichter, tr Darm, br Kiemen.

Den äußern und innern Bau der Kopffüßer lernen wir am besten durch eine genauere Betrachtung des im Mittelmeer so gemeinen Tintenfisches, der Sepia officinalis, kennen. Der Leib besteht aus Kopf und Rumpf, ersterer trägt seitlich die hochentwickelten, denen der Wirbelthiere ähnlich gebauten Augen mit Retina, Glaskörper, Linse, Iris und Hornhaut und vorn um den Mund die skeletlosen, aber äußerst muskulösen und kräftigen Arme, acht kürzere und zwei längere. Die meisten Forscher sind der Ansicht, daß diese Arme dem Velum oder den Mundlappen der übrigen Weichthiere entsprechen; an ihrer innern Seite tragen die Arme Saugnäpfe verschiedener Größe, jeder derselben besteht aus einem muskulösen, oft durch Hornmasse gestützten Ring und einem mittlern Pfropf, durch dessen Zurückziehen beim Aufsetzen des Ringrandes im Saugnapf ein luftleerer Raum entsteht, sodaß durch Druck von außen die Befestigung desselben erfolgt. Jeder der mit Nerven und Blutgefäßen reichlich versehenen Arme ist gleichsam ein Wesen für sich, so mannichfaltig und selbständig sind seine Bewegungen, die zugleich eine außerordentliche Kraft bekunden; sei es, daß eine Beute damit umschlungen wird, sei es, daß das Thier mit ihnen, den Mund nach unten, umherkriecht oder selbst schwere Lasten, wie Steine, herbeischleppt.

Der Rumpf besteht aus einem die Eingeweide bergenden, weichhäutigen Sack, dem umgebenden Mantel und der Mantelhöhle zwischen beiden. Denken wir uns das Thier in kriechender Stellung, den Mund nach unten, den Rumpf nach oben und etwas nach hinten gerichtet, so finden wir, daß der Mantel an der Spitze des Rumpfes und seiner vordern Fläche, mit Ausnahme des im Nacken kragenartig abstehenden untern Theils, in der Mitte der Länge nach mit dem Eingeweidesack verwachsen ist, auf der entgegengesetzt hintern Fläche und ebenso an den Seiten dagegen nicht, sodaß hier die am Halse offene Mantelhöhle entsteht. In derselben, am Grunde, entdecken wir rechts und links eine gefiederte Kieme, deren einer Rand mit der Mantelwand verwachsen, während der andere, äußere, frei ist. Vorn in der Mantelhöhle, gerade in der Mittellinie, liegt der Trichter, eine seinem Namen entsprechende muskulöse Röhre, mit einer Seite dem Eingeweidesack angewachsen und so weit vorragend, daß seine engere Mündung schornsteinartig über den vordern freien Mantelrand vorragt. Der Trichter entspricht nach Lage und Entwickelung dem Fuß der übrigen Weichthiere. Das Athmen geschieht in rythmischer Weise derart, daß das Wasser am ganzen freien Mantelrande in die Mantelhöhle eingezogen wird, die Kiemen umspült und dann mit großer Gewalt unter lebhafter Zusammenziehung der starken Muskelmasse des Mantels durch den Trichter wie aus einem Spritzloch wieder hinausgetrieben wird. Zu diesem Zweck muß natürlich der Mantelspalt geschlossen werden, was durch Andrücken des Mantelrandes an den Hals geschieht; dabei greifen, um einen festen Verschluß zu erzielen, Vorsprünge des Mantels in entsprechende Vertiefungen des Halstheiles und umgekehrt. Dieser Verschlußapparat ist durch Knorpelstücke gestützt, eins im Nacken und zwei an den Seiten des Trichters.

Außen am Mantel befinden sich noch rechts und links in der Mitte zwei niedrige Flossensäume, deren wellenförmige Bewegungen das Thier im Wasser schwebend erhalten und langsam vorwärts bewegen können. Im Innern des Mantels, in einer vollständig geschlossenen Tasche desselben, der Mantelhöhle und dem Trichter gegenüber, befindet sich der sog. Sepienknochen, eine innere Schale von sehr charakteristischer Gestalt. Ihre organische Grundlage bildet ein dünnes, horniges, braungelbes Blatt, dem auf der Außenseite eine dünne, auf der Innenseite eine dickere, aus schräg nach oben und vorn gerichteten Lamellen bestehende, bröckelige Masse von kohlensaurem Kalk aufliegt. An der Rumpfspitze hat die Schale zwei nach der Kiemenhöhle und nach vorn zu gerichtete Flügel und hinten einen kleinen, kegelförmigen Ansatz.



Halbschematischer Längsschnitt durch einen Tintenfisch (Sepia).

1—5 Arme, m Mantel, s Schulpe, tr Trichter, sk Schlundkopf, e Speicheldrüse, oe Speiseröhre, m' Magen, m'' Blindsack des Magens, g Dünndarm, f After, t Tintenbeutel, k Kiemen, o Eierstock, h Leber, sp centrales Nervensystem, od Eileiter, n Lebergang, d Platz für das Herz.

Die Verdauungsorgane der Sepia sind mächtig entwickelt und bekunden die räuberische und gefräßige Natur des Thiers, welche es mit allen seinen Verwandten theilt. Auf den von zwei kräftigen, hornigen, schnabelartigen Kiefern bewaffneten Mund folgt ein dicker, muskulöser Schlundkopf mit einer zierlichen, aus mehrern Reihen zahnartiger Spitzen bestehenden sog. Reibplatte oder Radula, welche auch den Schnecken zukommt (s. unten); auch münden die Ausführungsgänge zweier Speicheldrüsen in den Schlundkopf. Die lange Speiseröhre führt in einen sackartigen, muskulösen Magen, der am Pförtner einen die Ausführungsgänge der großen Leber aufnehmenden Blindsack besitzt; der kurze Darm biegt nach vorn um und öffnet sich nicht weit vom Trichter genau in der Mittellinie mit dem After in die Mantelhöhle.

Die Kreislaufsorgane bestehen aus dem in der Mitte des hintern Rumpfendes gelegenen Herzen und einem sehr verwickelten System von Arterien, Venen und Capillaren. Dasselbe ist jedoch nicht völlig geschlossen, sodaß aus den offenen Enden der Capillaren austretendes Blut die Organe frei umspült und mit der Flüssigkeit der Leibeshöhle sich mischt. Das von den Kiemen kommende, oxydirte Blut tritt zunächst jederseits in eine als Vorhof des Herzens bezeichnete Anschwellung der Kiemenvenen und wird dann aus dem Herzen in zwei mächtige Arterienstämme, einen vordern und einen hintern, getrieben. Die großen, in die Kiemen eintretenden Adern, welche das Blut aus dem Körper gesammelt haben, schwellen vor ihrem Eintritt zu herzartigen, pulsirenden Säcken an, den sog. Kiemenherzen. Auch andere Theile des Gefäßsystems, namentlich in den Armen, pulsiren selbstthätig und erklären die große Selbständigkeit der mächtigen Greiforgane, die auch nach der Trennung vom Rumpfe noch eine Zeit lang ihre Lebensfähigkeit bewahren.

Die Nieren sind eigenthümliche, krausenartige Anhänge oder eigentlich Ausstülpungen der zu den Kiemen führenden Venen und sind in ihrer Gesammtheit von einem dünnhäutigen, weiten Harnsack umhüllt, aus dem trichterförmig beginnende, paarige Harnleiter in die Mantelhöhle neben dem After ausmünden. Der Harnsack ist als ein abgegrenzter Theil der mit Flüssigkeit gefüllten Leibeshöhle anzusehen, sodaß also die Harnleiter den Segmentalorganen der Würmer entsprechen.

Das centrale Nervensystem ist natürlich bei so hochentwickelten Thieren sehr concentrirt; die bei den übrigen Mollusken oft weit getrennten vier Ganglienpaare sind hier mehr oder weniger eng zu einer hinter dem Schlundkopf liegenden, die Speiseröhre umgebenden Masse vereinigt und von einer ringförmigen Knorpelmasse, einer Art Schädelkapsel, umschlossen. Ein solcher Schutz des centralen Nervensystems hat in der ganzen Welt der niedern Thiere nicht seinesgleichen. Von den austretenden Nerven schwellen die Augennerven vor ihrem Eintritt ins Auge zu einem mächtigen Sehganglion an, welches von einem napf- oder löffelförmigen Fortsatz des Gehirnknorpels umhüllt wird. Alle diese Knorpelmassen dienen gleichzeitig als feste Ansätze für verschiedene Muskeln des Schlundkopfes, der Augen u. s. w.; die zum Mantel gehenden Nerven bilden in der Wand desselben jederseits ein großes, von zahlreichen ausstrahlenden Nerven sternförmig erscheinendes Ganglion.

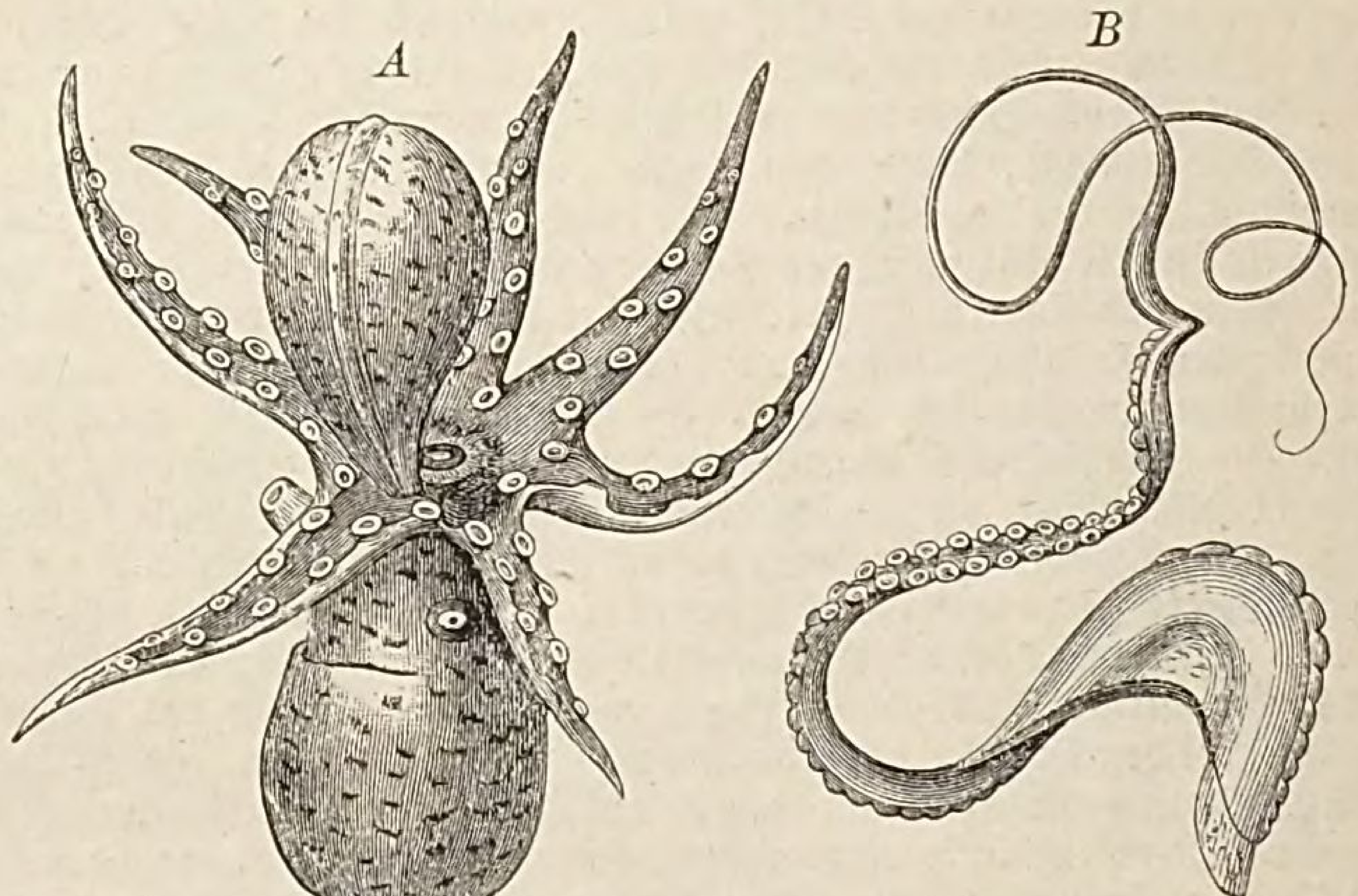
Unter den Sinnesorganen sind die Augen die höchstentwickelten und gleichen, wie schon bemerkt, denen der Wirbelthiere in hohem Grade. Die Gehörorgane sind zwei runde oder auch verzweigte Säcke, welche ebenso wie bei den Fischen in den Wandungen des Gehirnknorpels eingeschlossen sind. Als Geruchsorgane zur Prüfung des eintretenden Athemwassers sind zwei mit Flimmerzellen ausgekleidete Gruben am Eingang der Mantelhöhle, hinter den Augen, anzusehen. Der Tastsinn hat seinen Sitz vornehmlich in den Armspitzen, aber auch in der übrigen Körperhaut. Höchst bemerkenswerth ist die Fähigkeit des Farbenwechsels in der Haut; die Kopffüßer übertreffen hierin alle andern Thiere, selbst die Fische. Sie vermögen nicht nur ihre Farbe aufs genaueste ihrer Umgebung oder ihren Versteckplätzen anzupassen, auch jede psychische Erregung, welche das Gehirn unserer wunderbaren Geschöpfe durchzieht, äußert sich, dem lebhaftesten Mienenspiel vergleichbar, durch wechselnde Färbungen der Haut. Blitzschnell huschen die verschiedensten Farbennuancen, Gelb, Braun, Violett, Purpurroth, schimmernder Silberglanz u. a., über den weichen Leib, verschieden nach der Art des Thiers und nach dem Grade der Erregung; zuweilen scheint es, als ob ein Schwarm geselliger Tintenfische spielend und zur gegenseitigen Ergötzung die ganze Mannichfaltigkeit seiner Farbenscala zeigen wollte. Die Ursache des Farbenspiels sind auch hier, wie bei den Fischen, ausdehnbare und zusammenziehbare Zellen der Unterhaut, aber die Ausdehnung derselben und damit das Hervortreten der Färbung geschieht hier durch besondere, strahlenförmig angeordnete, feine Muskelfasern, welche die große, von einer elastischen, zelligen Hülle umgebene Farbenzelle in lange Zipfel ausziehen und sehr schnell und energisch wirken. Lassen sie nach, so zieht sich die Farbenzelle ebenso schnell wieder zusammen. Man hat nachgewiesen, daß ein besonderer Nervenknoten, am Stiel des Sehganglions gelegen, das Farbenspiel regelt und wahrscheinlich in directe Abhängigkeit von den Gesichtswahrnehmungen bringt.

Ein Schutzmittel, noch vortrefflicher als die Anpassungsfähigkeit der Haut, ist für die meisten Kopffüßer der Besitz des sog. Tintenbeutels, einer unpaaren, in der Leibeshöhle liegenden Drüse, deren Mündung immer in der Nähe des Afters liegt. Er sondert eine intensiv färbende, schwarze Flüssigkeit (die in der Technik verwerthete sog. Sepia) ab, welche das verfolgte Thier in Gestalt einer dicken Wolke aus dem Trichter stößt und damit sich und seine Umgebung in ein undurchdringliches Dunkel hüllt, um im Schutze desselben zu entfliehen. Interessant ist, daß der berühmte Paläontolog Buckland mit fossiler Sepia, welche als schwarze, bröckelige, matt glänzende Masse in vielen Belemnitenversteinerungen erhalten ist, seine Abbildungen fossiler Tintenfische zeichnen konnte.

Die Geschlechter der Kopffüßer sind stets getrennt. Ovarien und Hoden sind unpaare, massige Drüsen, deren Producte frei in einen sie umgebenden, durch eine Haut abgeschlossenen Theil der Leibeshöhle fallen und durch Eileiter (paarig oder unpaar) und Samenleiter (stets unpaar), welche in der Nähe des Afters münden, nach außen gelangen. Umfangreiche, in der Nähe der Eileitermündung gelegene Organe, sog. Nidamentaldrüsen, umgeben durch ihre Abscheidungen jedes einzelne Ei oder mehrere mit einer hornigen oder gallertartigen Hülle; in letzterm Falle entstehen nicht selten fußlange, Tausende von Eiern enthaltende, frei im Wasser schwimmende Laichmassen. Höchst eigenthümlich, aber ganz zu der sonderbaren Organisation der Tintenfische passend, ist die Art der Begattung. Nie wird der Same direct ergossen, sondern gelangt zunächst in lange, wurmförmig gestaltete, patronenähnliche Kapseln (Spermatophoren), welche einen spiralig aufgerollten Fadenapparat enthalten, der sich in

Berührung mit Wasser aufwickelt und den Samen hervortreibt. Diese Spermatophoren werden in einer besondern Anhangstasche der männlichen Geschlechtsorgane gebildet. Sie gelangen jedoch nicht direct in die weiblichen Geschlechtsorgane, sondern zunächst in einen eigenthümlich umgewandelten Arm des Männchens, den sog. Hectocotylus, welcher bei manchen Arten, z. B. der Argonauta argo, sich ganz vom Körper trennt und eine Zeit lang selbständig in der Mantelhöhle des Weibchens lebt; er wurde lange Zeit für einen Eingeweidewurm und später für das Männchen der Argonauta selbst gehalten. Anfangs in eine Art Blase eingeschlossen, stellt er sich beim Freiwerden als ein hinten verdicktes und einen mit Spermatophoren erfüllten, blasenartigen Raum umschließendes Gebilde dar, welches vorn einen langen, dünnern, Saugnapf tragenden Endabschnitt hat.

Die Entwickelung der Cephalopoden im Ei weicht von der aller übrigen Weichthiere ebenso sehr ab, wie der Bau und die Lebensweise dieser Thiere. Der Em-



A Männchen von Argonauta argo (natürliche Größe) mit in einer Blase eingeschlossenem Hectocotylus, B losgelöster Hectocotylus.

bryo entwickelt sich wie bei höhern Wirbelthieren aus einer Keimscheibe des großen Dotters, welcher bis zum Ausschlüpfen und oft noch nach demselben als ein großer, am Munde zwischen den Armen sitzender Dottersack erscheint. Frei schwimmende Larvenstadien mit Velum fehlen ganz.

Die jetztlebenden Kopffüßer gehören ausschließlich dem Meer an und zwar ebenso wol den flachen, felsigen und pflanzenbewachsenen Küsten wie der hohen See, welche in manchen Zonen von Milliarden schwimmender Kalmare erfüllt ist und dann ergiebige Futterplätze für Tunfische und namentlich Wale bildet, unter denen der Potwal sich fast ausschließlich von Tintenfischen ernährt. Alle Kopffüßer sind Räuber, wie wir bei den einzelnen Arten näher kennen lernen werden.

Nach dem Besitz von zwei oder vier Kiemen in der Mantelhöhle theilt man sämmtliche Kopffüßer in die beiden Ordnungen der Zweikiemer und Vierkiemer. Dieselben zeigen auch sonst in ihrem Körperbau erhebliche Abweichungen voneinander.



Kraken (Octopus vulgaris Lamarck) im Aquarium
(1 lauernd, 2 schwimmend, 3 einen Fisch fangend).

Erste Ordnung: Dibranchiata, Zweikiemer.

Erste Unterordnung: Octopoda, Achtfüßer oder Kraken.

Um den Mund stehen acht Arme, in der Regel gleich lang, sehr kräftig und am Grunde mehr oder weniger weit durch eine Haut verbunden. Der so entstehende schirmartige Raum dient theils zum Schwimmen, indem er sich wie eine Glocke öffnet und schließt, theils um eine eingefangene Beute wie in einem Sack festzuhalten, wo sie dann bequem verzehrt werden kann. Die Saugnäpfe sind ungestielt und ohne Hornring; der Rumpf ist im Verhältniß zu Kopf und Armen klein, bruchsackartig, nur selten mit flossenartigen Hautkämmen. Der Mantel ist im Nacken fest mit der Haut verwachsen, also ohne Kragen, seine seitlichen Theile entbehren des Verschlußapparats und der Trichter ist ohne Klappe; gewöhnlich ist keine Spur einer innern Schale vorhanden. Die Kraken, von denen etwa 80 lebende Arten beschrieben sind, stehen, wenn auch nicht an Größe, doch an Lebhaftigkeit, Kraft, Raubgier und Intelligenz an der Spitze ihrer Klasse. Sie sind fast alle Küstenbewohner, welche im Gebrauch ihrer Arme eine außerordentliche Geschicklichkeit entfalten; sie kriechen und klettern mit ihnen umher oder ergreifen, zwischen Steinen versteckt, vorüberkommende Thiere aller Art, auch die hartschaligsten, um sie in ihrem Armschirm rein auszufressen und dann die leeren Schalen um ihren Schlupfwinkel herum aufzuhäufen. Das andere mal schießen sie rückwärts mit gerade gestreckten Armen pfeilschnell durch das Wasser oder fangen schwimmend Thiere mit ihrem Armschirm wie mit einem Netz (s. Separatbild); nachts scheinen sie lebhafter zu sein als tags. Die wichtigsten Gattungen sind:

1. **Octopus** Lamarck. **Echte Kraken** (s. Separatbild). Rumpf ohne Flossen, klein, rundlich, Arme sehr lang, nur an der Basis durch Haut verbunden, mit zwei Reihen niedriger Saugnäpfe. Etwa 50 in allen Zonen lebende Arten; die bekannteste ist der im Mittelmeer häufige Octopus vulgaris Lamarck (gemeiner Krake oder Polpo [polypus der Alten]), mit Armen, die sechsmal länger sind als der übrige Körper, und drei großen Hautläppchen über den Augen. Farbe gewöhnlich grau; kann bis 3 Mt. lang werden, nach O. Schmidt sind Exemplare von 15 Kilogr. nicht selten. An der Westküste Nordamerikas gibt es nach Verrill eine Art, welche bis 5 Mt. lang wird, wovon jedoch auf den Leib ohne Arme nur 30 Ctm. kommen.

Lebensweise des gemeinen Kraken. Gegenwärtig wird man in den meisten größern Aquarien den gemeinen Kraken als Gast vorfinden und seine Lebensgewohnheiten beobachten können. Ich folge hier hauptsächlich Kollmann, dessen vorzügliche Schilderung die beste und anschaulichste ist, welche wir besitzen. Kollmann beobachtete im Aquarium zu Neapel; vorher unbekannt mit diesen wunderbaren Geschöpfen und enttäuscht durch den unbedeutenden Eindruck, den ein todter Krake, wie man ihn in den Seestädten zum Verkauf anbietet, auf den Beschauer macht, zweifelte er an der Richtigkeit der Erzählungen von seiner Gewandtheit und Schlauheit, seiner riesenhaften Kraft und tigerartigen Raubgier, bis die Beobachtung des lebenden ihm nicht nur alles bisher Gehörte bestätigte, sondern selbst die kühnsten Erwartungen übertraf. In Neapel hält man die Kraken zu mehrern in einem besondern Bassin, weil sie bei ihrer alles vernichtenden Raubgier die Haltung anderer Thiere unmöglich machen. Selbst gegen ihresgleichen sind sie höchst unverträglich, und wenn ja eine Anzahl von ihnen sich aneinander gewöhnt hat, wird doch jeder neue Eindringling mit Argwohn betrachtet, in weitem Bogen umkreist, wobei die Arme wie drohend geschwungen werden, endlich wol gar angegriffen, überwältigt und verspeist. Um so auffallender ist es, daß sie ähnlich wie andere hochstehende Raubthiere zuweilen mit kleinern Mitbewohnern, wie Krebsen und Fischen, in tiefem Frieden leben. In ein solches Krakenbassin nun, so schildert Kollmann, worin zwei Hummer schon längere Zeit ohne Anstand

geduldet waren, ward ein dritter, ganz besonders großer und starker Hummer, der sich in einem andern Bassin durch Mordgelüste unmöglich gemacht hatte, hineingesetzt. Sofort begann ein Krake den Kampf und umklammerte den ruhig dasitzenden Ankömmling mit gewaltiger Kraft, sodaß der Wärter, für den Hummer besorgt, die Kämpfenden trennte. Aber bald begann der Kampf von neuem. „Wieder wie das letzte mal sah ich die Füße des Kraken mit krampfhaften Windungen den Hummer umschließen; dort löste sich einer, um an einer andern Stelle helfend den übrigen beizustehen. Alles schien Krake, vom Hummer waren nur kleine Partien sichtbar. Die Kämpfenden rollten am Grunde umher und wühlten den Kies auf; plötzlich löste sich das Knäuel und der Krake fuhr quer durch das Wasser, den Krebs mit sich schleppend, aber nicht als Sieger. Der Krebs hatte einen Fuß des Kraken tief am Ansatz beim Kopf gefaßt und sich festgeklammert. Ich fürchtete, es würde sofort zu einer Amputation kommen, denn der Hummer preßte seine Zange zusammen, daß der Arm schon völlig abgeschnürt schien. Aber zu meiner Ueberraschung hielt die derbe, an Elasticität dem Kautschuk ähnliche Substanz des Fußes den furchtbaren Druck aus. Unterdessen schwamm der Krake, von Schmerz gepeinigt, hin und her und suchte den Gegner von sich zu schleudern. Der Hummer flog bei den schnellen Wendungen ein paar mal gegen die Steine der Aquariumwände und das bewog ihn, schließlich seine Beißzange zu öffnen." Damit endete der Kampf für diesmal, aber bald begann er aufs neue, bis endlich der Hummer eine seiner Scheren einbüßte und nun, um seiner Verfolgung ein Ende zu machen, in ein benachbartes Bassin gebracht wurde; dasselbe war von dem ersten durch eine etwa 2 Ctm. über den Wasserspiegel ragende, solide Cementmauer getrennt. „Allein noch im Laufe des Tages setzte einer von den Kraken über die Mauer, attakirte den arglos dasitzenden Hummer und riß ihn nach kurzem Kampfe buchstäblich in der Mitte entzwei; Ueberfall, Angriff und Sieg war das Werk von 40 Secunden und das Verzehren des Feindes begann." Dies Aufsuchen eines unsichtbaren Feindes zeugt zweifellos von einer hohen Intelligenz. Für dieselbe spricht auch der bewunderungswürdige Ortssinn unserer Thiere, welcher sie, aus dem Wasser genommen und in einiger Entfernung davon freigelassen, befähigt, auf geradem Wege ins Meer zurückzukriechen, auch wenn sie dasselbe nicht sehen können. Nicht minder endlich staunen wir, wenn uns Kollmann erzählt, wie der Krake sich selbst ein Steinnest baut. Nicht zufrieden damit, in einem natürlichen Versteck zu sitzen und um dasselbe einen Wall ausgefressener Schalen, namentlich der gemeinen Krabbe, seiner Lieblingsspeise, anzuhäufen, geht er nicht selten daran, große Steine vom Umfange eines Apfels bis zu dem eines ansehnlichen Pflastersteins von etwa 15 Ctm. Durchmesser in der Diagonale zusammenzuschleppen. Kollmann sagt: „Das Thier umklammerte jeden Stein, als wollte es ihn verschlingen, und drückte ihn fest an sich, sodaß er zwischen den Armen beinahe verschwand. Nachdem er eine hinreichend feste Lage zu haben schien, lösten sich ein Paar Arme, stemmten sich gegen den Boden und drückten den Körper sammt seiner Last zurück. Faustgroße Steine wurden schnell und ohne viel Anstrengung fortgebracht. Die größern erforderten ein anderes Verfahren. Sie wurden an der schmalsten Ecke gefaßt und gegen die Mundöffnung gedrückt. Gleichzeitig schob sich der Körper unter die Last, um den Felsblock, denn so erschien er zur Größe des Thiers, in die Unterstützungslinie zu bringen. Er wurde emporgehoben und balancirt. War das Gleichgewicht endlich hergestellt, dann lösten sich wieder ein Paar Arme und drückten die unförmliche Masse von Stein und Thier weiter." Aus einem solchen Steinnest ragt nur der Kopf des Kraken mit den wild umherblickenden Augen hervor und die Arme, deren Spitzen in einer beständigen Bewegung sind, liegen wie ein Kranz von Schlangen um die Oeffnung, stets bereit, zum Ergreifen einer Beute vorgeschleudert zu werden.

Obwol die Kraken einen Tintenbeutel besitzen, ergießen sie doch gar nicht oder sehr selten seinen Inhalt in auffallendem Gegensatz zu den echten Tintenfischen; dagegen ist ihr Farbenwechsel, wenn auch weniger schön als bei den Zehnfüßern, doch sehr bedeutend, namentlich wenn sie zornig sind und schnelle, heftige Athembewegungen machen. Im Versteck wird die sonst glatte Haut runzelig und warzig wie ein Felsen und das Thier ist kaum zu sehen.

Die Begattung der Kraken, bei welcher der dritte rechte Arm des Männchens als Hectocotylus dient, sich jedoch nicht ablöst, gleicht nach Kollmann einem wilden, langdauernden Kampf. Die Eier sitzen nach Schmidtlein traubenweise an langen, zu einer schmalen Quaste vereinigten Strängen und werden vom Weibchen nicht nur an

die Felswände festgeklebt, sondern auch bewacht und während ihrer Entwickelung durch den Athemstrom erfrischt. Octopus vulgaris und die kleinere Art, Octopus macropus, mit noch längern Armen und ohne Lappen an den Augen, sind auf den italienischen Fischmärkten häufig zu finden; ihr Fleisch ist jedoch weniger geschätzt als das von Loligo und Sepia. Zu fangen sind sie leicht durch einen an einer Schnur befestigten künstlichen Köder oder durch einen mit Nadeln gespickten, an einem Tau befestigten und mit einem rothen Lappen geschmückten Bleikegel; beides wird von den gierigen Thieren fest umklammert.

2. Eledone Leach. **Moschuspolypen.** In Bau und Lebensweise wie Octopus, aber Arme nur mit einer Reihe von Saugnäpfen. Eledone moschata Lamarck, häufig im Mittelmeer. Grundfarbe grau, riecht sehr stark nach Moschus und wird deshalb nur von ärmern Leuten gegessen; lebt vorzugsweise auf Schlammgrund.

3. Tremoctopus Chiaje. Die vier obern Arme durch eine schön gefärbte Schwimmhaut fast ganz verbunden und länger als die vier freien Baucharme; der dritte rechte Arm des Männchens wird zu einem sich ablösenden Hectocotylus. Tremoctopus violaceus Chiaje, Mittelmeer. Prachtvoll blau und violett; lebt pelagisch. Aehnlich Philonexis d'Orbigny, aber ohne Schwimmhaut zwischen den längern Rückenarmen.

4. Argonauta Linné. **Papiernautilus.** Von dieser merkwürdigen Gattung sind sechs Arten, meist aus den wärmern Meeren, beschrieben; die häufigste, schon den Alten bekannte Art ist Argonauta argo Linné, im Mittelmeer. Weibchen und Männchen sind auffallend verschieden; ersteres ist ein Thier von etwa 30 Ctm. Länge und wunderschöner, in allen Nuancen spielender Färbung, der Kopf ist sehr klein, der Trichter dagegen enorm groß und von den acht Armen sind die beiden obern am Ende in eigenthümlicher Weise lappenartig verbreitert. Das Merkwürdigste an unserm Thier aber ist die spiralig in einer Ebene gewundene, papierdünne, sehr elastische, zarte und milchweiße Schale, in welcher das Thier wie in einem Boot, ohne daran festgewachsen zu sein, an der Oberfläche des Meeres dahinschwimmt. Die genaue Beobachtung eines schwimmenden Thiers zeigt, wie dasselbe, durch den Wasserstrom aus dem Trichter fortgetrieben, mit den beiden Lappenarmen die Schale von den Seiten her umfaßt und wie jeder Arm mit seiner innern Fläche genau die eine Hälfte der Schale bedeckt. Man weiß jetzt, daß die beiden großen Arme, welchen man früher ganz irrthümlich die Bedeutung von Segeln zuschrieb, die Schale nicht nur festhalten, sondern auch ihre Bildner sind, indem sie dieselbe in zusammengelegtem Zustande an ihrer innern Seite ausscheiden. Mit den Schalen anderer Mollusken, welche vom Mantel gebildet werden, ist also die des Papiernautilus nicht zu vergleichen. Außer als Wohnung des Weibchens dient sie übrigens auch zur Aufbewahrung der Eier, welche zu Trauben gruppirt in ihr befestigt werden. Durch Zurückziehen in die Schale kann sich das Thier auf den Grund sinken lassen. Das erst seit etwa 20 Jahren bekannte, nur am Grunde lebende Männchen (s. Abb. S. 464) ist stets ohne Schale, blos 6 Ctm. groß, mit einem sich loslösenden Hectocotylus, dem dritten Arm der linken Seite.

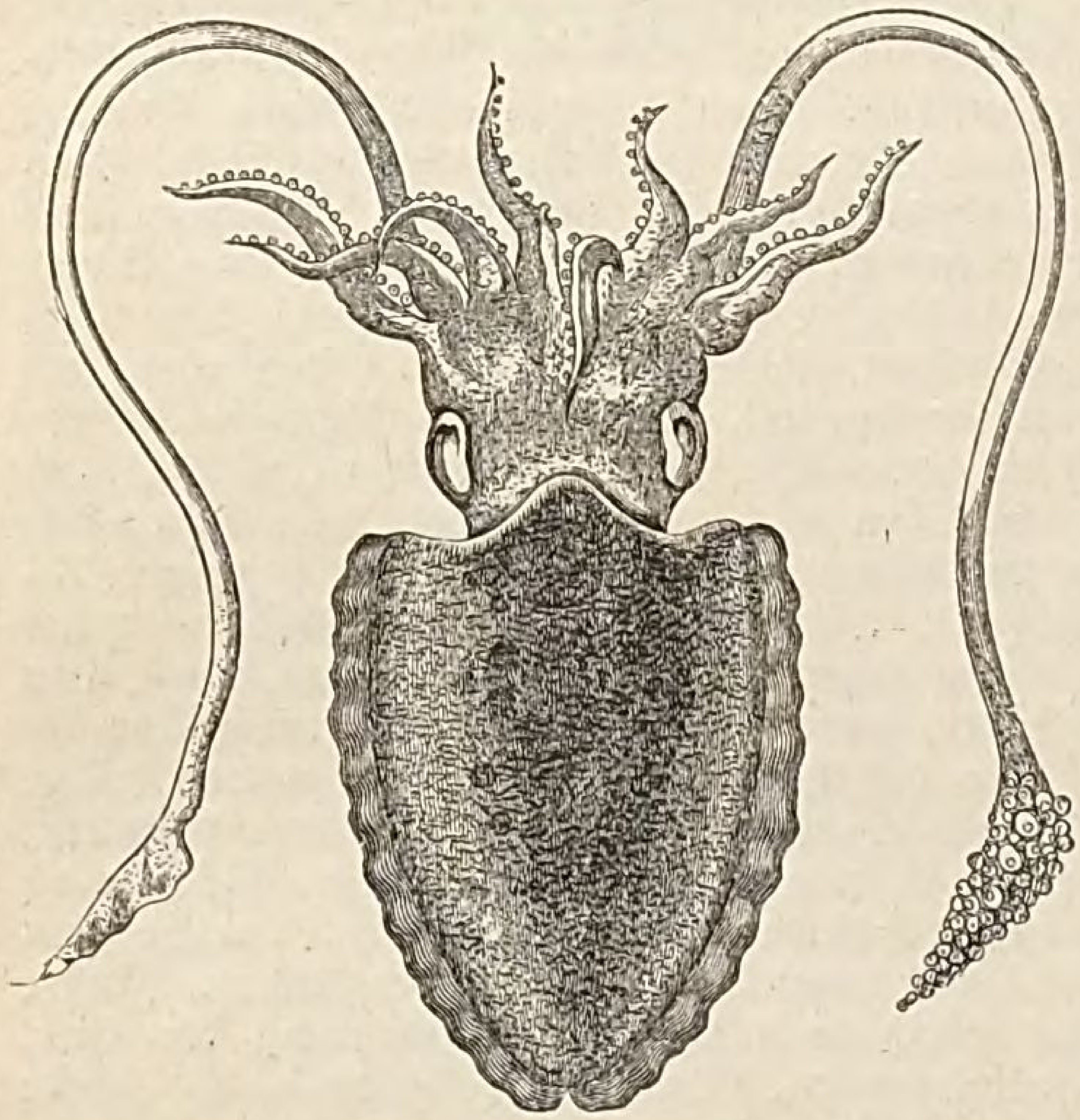
Zweite Unterordnung: Decapoda, Zehnfüßer.

Um den Mund stehen acht kürzere, gleich lange oder verschieden lange Arme und zwei symmetrisch gestellte, viel längere Fangarme, welche nur an der keulenartig angeschwollenen Spitze mit Saugnäpfen besetzt sind. Dieselben können außerordentlich verkürzt und dann plötzlich gestreckt und zum Fang der Beute vorgeschleudert werden. Die Saugnäpfe sind gestielt und mit einem in der Regel gezähnten Hornring versehen; zuweilen sind sie in klauenartige Gebilde umgewandelt. Der Rumpf ist schlanker und verhältnißmäßig länger als bei den Achtfüßern und trägt meist am hintern Ende zwei seitliche, durch Knorpel gestützte Flossen, welche nicht selten zu einer unpaaren, zweiflügeligen Schwanzflosse verschmelzen. Der Mantel bildet in der Regel im Nacken einen Kragen; stets ist ein Verschlußapparat des Mantelrandes und eine innere Schale (Schulpe) vorhanden.

In der Lebensweise gleichen die Zehnfüßer den pelagischen Raubfischen, wie Makrelen, Tunfischen u. a. Wie diese sind sie geschickte Schwimmer von schöner, lebhaft wechselnder Farbe, welche mit Vorliebe gesellig leben, oft in ungeheuerer Menge die oberflächlichen Wasserschichten durchstreifen und eine mächtige Rolle im Leben derselben spielen. An Artenzahl (gegen 200) und ebenso auch an Größe übertreffen sie die Achtfüßer. Die wichtigsten Gattungen sind:

a. Zehnfüßer mit fast vollständig geschlossenem Augapfel; Linse nicht frei liegend.

1. Sepia Linné. **Echte Tintenfische, Sepien, Kuttelfische.** Rumpf eiförmig, jederseits mit einer in der ganzen Länge des Rumpfes ansitzenden, niedrigen Flosse; beide Flossen hinten getrennt. Fangarme lang, ganz zwischen die acht kurzen Arme einziehbar, Saugnäpfe langgestielt, schief, Trichter mit großer Klappe, innere Schale mit Kalkbelag und kleiner Endspitze, so lang wie der Mantel, eiförmig; unter dem Auge eine lidartige Falte. Von den 30 beschriebenen, meist in wärmern Meeren lebenden Arten ist die bekannteste Sepia officinalis Linné; gemein im Mittelmeer, Westküste Europas bis in die Nordsee. Bis zur Spitze der ausgestreckten Fangarme 30—60 Ctm. lang, röthlich mit weißen Flecken; lebt in der Nähe der Küsten. Mit Hülfe der undulirenden Flossen und der aneinandergelegten vier obern Arme kann sich die Sepie horizontal im Wasser schwebend erhalten und lauert in dieser Stellung auf Fische, um sie durch Hervorschleudern der Fangarme zu ergreifen. Sie schwimmt vorwärts vermittels der untern vier Arme, welche sie als Ruder benutzt, rückwärts mit Hülfe des Trichters; auch vergräbt sie sich nach Art der Plattfische im Sande. Ihr Fleisch ist sehr geschätzt. Ihr Fang wird besonders zur Fortpflanzungszeit im Frühjahr derart betrieben, daß man ein lebendes Weibchen oder eine in Holz geschnitzte Nachbildung desselben an einer Angel befestigt; das begattungslustige Männchen erfaßt dasselbe mit solcher Heftigkeit, daß man es leicht heraufziehen kann. Die großen, braunschaligen Eier traubenweise an Felsen und Pflanzen.


Gemeine Sepie (Sepia officinalis Linné).

2. Sepiola Rondelet. Kleine Zehnfüßer mit kurzem, gedrungenem Rumpfe und zwei runden, völlig getrennten Flossen, Mantelrand im Nacken festgewachsen. Kurze Arme mit zwei Reihen langgestielter, kugeliger Saugnäpfe, Fangarme mit acht Reihen sehr kleiner Näpfe, ganz zurückziehbar; Schulpe hornig, nur halb so lang wie der Rumpf. Leben in allen Meeren in Landnähe. Sepiola Rondeletii Leach. Mit ausgestreckten Fangarmen 8—16 Ctm. lang; zart rosenroth, durchsichtig. Mittelmeer, Westküste Europas bis Grönland, Nordsee; wird gegessen.

3. Loligo Lamarck. **Kalmare** (ital. calamajo = Tintenfaß). Rumpf schlank, cylindrisch, hinten zugespitzt, hinten mit zwei dreieckigen, an der Spitze des Rumpfes zusammenstoßenden Flossen. Kürzere Arme mit zwei Reihen Saugnäpfe, Fangarme mit vier oder mehr Reihen, nicht ganz zurückziehbar, Trichter mit starker, innerer Klappe, durch zwei Muskeln am Kopf befestigt; Schulpe hornig, feder- oder pfeil-

förmig. Eier in länglichen, gallertartigen, durchsichtigen Kapseln, welche wiederum zu Quasten oder Klumpen vereinigt an Pflanzen und Steinen sitzen. Leben gesellig in der Nähe der Küsten und ernähren sich von kleinen Fischen, Garneelen u. a., welche sie schwimmend mit den Greifarmen fangen. Ihr Farbenspiel ist außerordentlich lebhaft und schön; im Aquarium sterben sie bald. Loligo vulgaris Lamarck (gemeiner Kalmar); Leib 20—70 Ctm. lang. Fangarme anderthalbmal so lang, mit ungleich großen Saugnäpfen am Ende, das erste Armpaar am kürzesten, das dritte am längsten; die beiden Flossen bilden zusammen ein Rhomboid. Hauptfarbe karminroth. Häufig im Mittelmeer; Fleisch sehr geschätzt. Loligo breviceps Steenstrup, mit kürzern Fangarmen, ist wahrscheinlich eine nordische Abart, welche in der Nordsee und gelegentlich auch in der westlichen Ostsee vorkommt. Loligo Pealei Lesueur, in ungeheuerer Menge an der Ostküste Nordamerikas von Südcarolina bis Massachusetts.

b. Zehnfüßer mit vorn offenem Augapfel, sodaß die frei liegende Linse vom Wasser bespült wird.

4. **Ommastrephes** d'Orbigny. Körper und Flossen wie bei Loligo, Arme dick, mit zwei Reihen von Saugnäpfen, deren Hornring nach außen gezähnt ist, Fangarme verhältnißmäßig kurz, mit vier Reihen von Saugnäpfen am keulenförmigen Ende, Schulpe hornig, dünn, lanzenförmig, die hintere Spitze kegelförmig ausgehöhlt. Ommastrephes sagittata d'Orbigny, Flossen zusammen einer breiten Pfeilspitze ähnlich, so groß wie der gemeine Kalmar und in dessen Gesellschaft im Mittelmeer. Sehr ähnlich Ommastrephes illecebrosa Verrill, welcher in ungeheuern Scharen an der Ostküste von Nordamerika, namentlich auf der Bank von Neufundland, lebt. Dieses schöne Thier folgt den Scharen der Heringe, jungen Makrelen und einer Schizopodenart und bildet selbst eine Hauptspeise größerer Fische, namentlich der Dorsche. Die Kabeljaufischer fangen ihn zu Millionen in Netzen, um ihn als Köder für ihre Angeln zu gebrauchen (s. Bd. II, Abth. 1, S. 433 dieses Werks). Ommastrephes todarus d'Orbigny, im Mittelmeer, hat einen plumpern Körper und die Fangarme sind in ihrer ganzen Länge mit Saugnäpfen besetzt.

5. **Loligopsis** Lamarck. Körper sehr schlank, sehr spitz auslaufend, mit großen, in einen herzförmigen Lappen zusammenfließenden Flossen, zart und durchsichtig, Kopf kugelig, mit sehr großen Augen, Fangarme sehr dünn und lang, drei- bis viermal so lang als der Leib, nicht zurückziehbar. Loligopsis Veranyi Férussac, Leib bis 30 Ctm., Fangarme über 1 Mt. lang; Mittelmeer, pelagisch.

6. **Onychoteuthis** Lichtenstein. **Krallenkalmare.** Rumpf schlank, mit großer, rhombischer Endflosse, Arme mit zwei Reihen am Rande ungezähnter Saugnäpfe, Fangarme dick, an der Keule mit zwei Reihen starker Haken und einer Partie runder Saugnäpfe darunter, wodurch beide Keulen aneinander befestigt und so zu einem Fangapparat vereinigt werden können; mehrere Arten aus allen Meeren, zum Theil von sehr bedeutender Größe.

c. Zehnfüßer mit spiralig gewundener, gekammerter Schale.



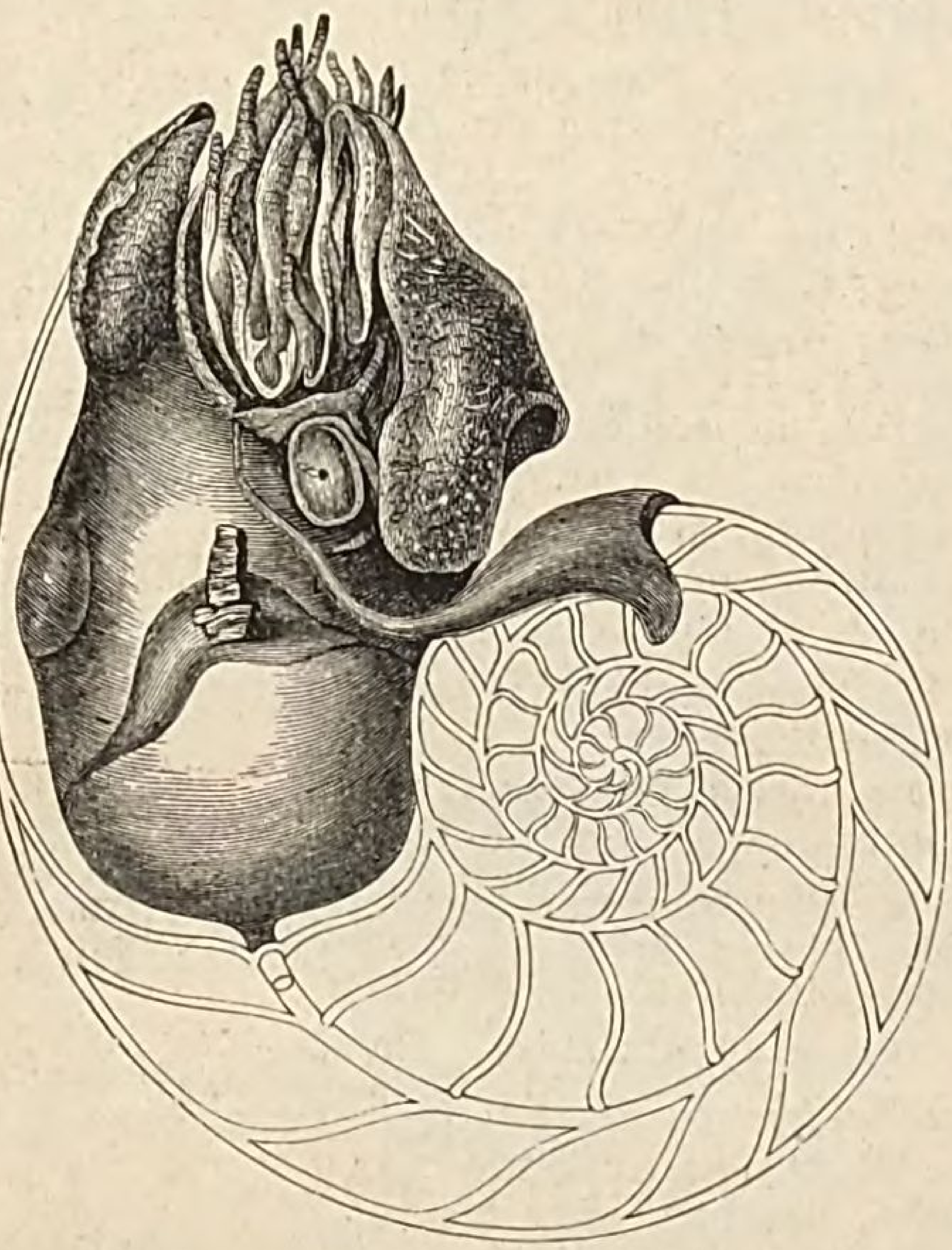
Posthörnchen (Spirula Peronii Lamarck), theilweise aufgebrochene Schale, um Scheidewände und Sipho zu zeigen.

7. **Spirula** Lamarck. **Posthörnchen.** Von diesen interessanten, höchstens 10 Ctm. langen Zehnfüßern sind erst sehr wenige Exemplare aus den Tiefen des Oceans durch das Schleppnetz heraufbefördert; um so bekannter aber ist die zierliche, weiße, perlmutterglänzende und posthornartig in einer Ebene gewundene Schale derselben, welche nach dem Tode des Thiers an die Oberfläche kommt und dann an den Strand gespült wird. Sie besteht aus mehrern durch Scheidewände getrennten Luftkammern, welche durch eine an der innern Seite gelegene Röhre oder Sipho in Verbindung stehen. Die Schale liegt am Hinterende des Thiers in einer theilweise offenen Manteltasche; über ihre Function und sonstige Bedeutung s. S. 473 und 474. Spirula Peronii Lamarck; Südsee. Schale bis 25 Mmt. im Durchmesser. Kann sich im Leben durch einen Saugnapf am Hinterende des Rumpfes an Gegenständen befestigen.

Zweite Ordnung: Tetrabranchiata, Vierkiemer.

Nicht allein der Besitz von vier Kiemen, sondern eine ganze Reihe anderer Eigenthümlichkeiten des Baues unterscheidet die Gattung Nautilus (das Perlboot), den einzigen lebenden Vertreter der Ordnung, von den übrigen Kopffüßern. Wir müssen uns darauf beschränken, die wichtigsten äußern Merkmale anzuführen.

Statt der acht oder zehn mit Saugnäpfen besetzten Arme steht um den Mund eine große Zahl sog. Tentakel in zwei Reihen, von denen jeder am Grunde von einer muskulösen Scheide umgeben ist, in welche er sich fast ganz zurückziehen kann; die Scheiden der einzelnen Tentakel sind am Grunde größtentheils verwachsen, diejenigen der beiden obersten Rückententakel sind besonders weit miteinander verbunden und mächtig entwickelt, sie bilden die sog. Kopfkappe, welche beim Zurückziehen des Thiers in seine Schale die Mündung derselben nach Art eines Deckels verschließen kann. Beim Männchen wandeln sich vier an der Bauchseite stehende innere Tentakel in ein dem Hectocotylus vergleichbares Begattungsorgan um; der Trichter des Nautilus ist an der Bauchseite ganz der Länge nach gespalten, der innere Kopfknorpel ist kein geschlossener Ring, wie bei den Zweikiemern, sondern oben offen. Die Augen sind gestielt und nach einem Princip gebaut, welches einzig im ganzen Thierreich ist. Hornhaut, Linse und Glaskörper fehlen nämlich ganz, statt dessen ist der völlig undurchsichtige Augapfel vorn in der Mitte von einer feinen Oeffnung durchbohrt, durch welche das Wasser ins Innere des Auges eindringt, dasselbe ausfüllt und direct die hintere, becherförmige Retina berührt. Das Bild auf der Netzhaut wird hiernach in derselben Weise erzeugt, wie auf der Wand eines dunkeln Zimmers, welches den Lichtstrahlen auf der gegenüberliegenden Seite den Eingang durch eine kleine Oeffnung, z. B. in einem geschlossenen Fensterladen, gestattet.



Perlboot (Nautilus pompilius Linné), Schale im Längsschnitt.

Das Merkwürdigste am Nautilus ist seine äußere Schale; dieselbe ist nach dem Rücken des Thiers zu aufgerollt, derart, daß die letzte Windung alle vorhergehenden umhüllt. Die innern Windungen sind durch quere, nach vorn concave Scheidewände in lufterfüllte Kammern getheilt, vor der letzten Scheidewand (Septum) befindet sich die umfangreiche, vorn mündende Wohnkammer. In dieser liegt das Thier derart, daß die Bauchseite mit dem Trichter der äußern Krümmung der Schale anliegt; zwei vom Mantel des Thiers ausgehende, seitliche Muskeln verbinden dasselbe mit der Wohnkammer, zwischen denselben ist es außerdem in einer schmalen, ringförmigen Zone mit der Mantelhaut an die Schale angewachsen. Der Theil des Körpers und der Wohnkammer hinter diesem Ringe ist also vom Wasser gänzlich getrennt; eine Einrichtung von der größten Wichtigkeit für die Benutzung der Schale durch das Thier. Nach dem, was man bisjetzt über die Lebensweise des Nautilus weiß, ist es sicher, daß derselbe an der Oberfläche des Meeres mit ausgebreiteten Tentakeln und aus der Wohnkammer etwas hervorgestrecktem Leib in seiner Schale wie in einem

Boote schwimmt; dies wird ihm möglich durch die in den Schalenkammern eingeschlossene Luft, welche das specifische Gewicht seiner Schale um ein weniges geringer macht als das des Wassers. Die Luft in den Kammern muß beständig erneut werden, weil sie sonst infolge der Diffusion durch die poröse Schale vom Wasser verdrängt würde; diese Erneuerung geschieht durch Abscheidung von Luft aus dem sog. Sipho, einer röhrigen Fortsetzung der Leibeshöhle, welche durch ein Loch in der Mitte jedes Septums den ganzen gekammerten Theil der Schale durchzieht. Wird das Thier beim Schwimmen gestört, so zieht es sich blitzschnell in die Schale zurück und sinkt; dies kann nur daraus erklärt werden, daß sich hinter dem Ringe, welcher Thier und Wohnkammer verbindet, und vor dem letzten Septum ebenfalls Luft befindet, welche beim Zurückziehen des Thiers comprimirt wird und dadurch das specifische Gewicht vergrößert. Beim Wachsen rückt der Nautilus unter gleichzeitiger Vergrößerung der vordern Schalenpartie in der Wohnkammer vor, indem die Schalenmuskeln und der Verwachsungsring ganz allmählich hinten aufgelöst und vorn durch Neubildungen vergrößert werden; von Zeit zu Zeit scheidet dann der hinter dem Ringe gelegene hintere Körpertheil ein neues Septum aus. Die Nautilusschale ist hiernach nicht blos eine Wohnung für das Thier, wie bei Muscheln und Schnecken, sondern auch ein Schwimm- und Tauchapparat von hoher Vollkommenheit. Die Kenntniß ihres Baues und ihrer Function ist gleichzeitig von hoher Wichtigkeit für das Verständniß der ausgestorbenen Kopffüßer.

Einzige Gattung: Nautilus *Linné*. Perlboot.

Sechs Arten aus dem Indischen und Stillen Ocean. Die bekannteste: Nautilus pompilius Linné, Schale 20—25 Ctm. im Längsdurchmesser, ungenabelt, indem die letzte Windung die übrigen völlig verbirgt; milchweiß mit rothbraunen Binden, innen perlmutterglänzend. Indischer Ocean, namentlich bei Amboina und Timor; lebt für gewöhnlich 20—50 Faden tief und ernährt sich von hartschaligen Krebsen. Lebende Thiere sind schwer zu erhalten, sie werden gelegentlich in Fischreusen gefangen; Schalen sehr häufig am Strande. Nautilus umbilicatus Lamarck, Schale genabelt, d. h. die letzte Windung bedeckt die vorherige nicht ganz; Südsee. Auf den neuen Hebriden, den Fidschi-Inseln und Neucaledonien sollen die Insulaner den Nautilus in Fischkörben fangen und verspeisen. Die Schalen werden abgeschliffen und theilweise aufgebrochen zu allerlei Zierath verarbeitet.

Riesenkopffüßer.

Seit alters her sind fabelhafte Gerüchte im Umlauf von riesigen Tintenfischen, welche aus der Tiefe des Meeres auftauchen, Menschen ergreifen, ja mit ihren furchtbaren Armen Schiffe in den Grund ziehen sollen. Noch jetzt spukt in einigen Gegenden Norwegens die Sage von dem ungeheuern Kraken, der einer felsigen Insel gleich aus dem Meer taucht und Arme emporreckt, länger und dicker als der stärkste Mastbaum. Der norwegische Bischof Pontoppidan, welcher im vorigen Jahrhundert lebte, beschrieb dieses Ungethüm eingehend, und Linné führt es als Sepia microcosmus in seinem System der Natur auf. Unser kritisches Zeitalter ist natürlich sehr geneigt, über solche Erzählungen zur Tagesordnung überzugehen, und so kommt es, daß die noch immer von Zeit zu Zeit in den Zeitungen auftauchenden Berichte von der Entdeckung riesiger Kopffüßer nicht mehr Glauben finden als die berüchtigte Seeschlange. Und doch ist, abgesehen von unvermeidlichen Uebertreibungen, viel Wahres daran, denn neuerdings ist die Existenz von Riesenkopffüßern auch wissenschaftlich festgestellt. Der Amerikaner Verrill hat seine eigenen und anderer Beobachtungen in einem umfangreichen Werke zusammengestellt, und mit seiner Hülfe sind wir im Stande, völlig Sicheres über diese wirklichen Meerwunder zu erfahren. Die meisten Riesenkopffüßer sind an der amerikanischen Ostküste, namentlich bei Neufundland, beobachtet und gehören nach Verrill zu der zuerst von Steenstrup aufgestellten Gattung Architeuthis, welche sehr nahe mit Ommastrephes verwandt ist, also zu den Zehnfüßern mit offener Augenkapsel gehört. An dem cylindrischen, hinten zugespitzten Leib sitzt eine relativ kleine, pfeilförmige Schwanzflosse, welche bei einer Art ganz der Schwanzflosse eines Wals gleicht. Die sehr langen Fangarme können im Unterschied von Ommastrephes durch eine besondere

Einrichtung in ihrer ganzen Länge miteinander zu einem einzigen Fangapparat vereinigt werden. Das größte aller bisher beobachteten Exemplare strandete 1872 in der Fortunebai bei Neufundland; der Rumpf war über 3 Mt. lang, von röthlicher Farbe, die beiden Fangarme, so dick wie das Handgelenk eines Mannes, maßen 13 Mt., die kürzern Arme, am Grunde von der Stärke eines Mannesschenkels, waren 2 Mt. lang. Ein anderes Exemplar dieses Architeuthis princeps erschien am 27. Oct. 1873 in der Conceptionbai und griff zwei Männer in einem Bote an, wobei ihm ein Stück eines Armes in der Länge von 6 Mt. abgehauen wurde. Die Saugnäpfe an den Armen dieser Riesen haben einen starken, gezähnten Hornring und können bis 30 Mmt. Durchmesser erreichen; die Augen erreichen bis 20 Ctm. Durchmesser. Verrill vermuthet, daß die Thiere sich gewöhnlich in größerer Tiefe aufhalten und nur gelegentlich, meist verwundet oder todt, an die Oberfläche kommen. Ihre Kraft und Geschicklichkeit muß eine ungeheuere sein; ihre Nahrung besteht jedenfalls in größern Fischen, sie selbst aber werden die Beute von großen Walen, wie riesige Kiefer bezeugen, welche im Magen der letztern gefunden sind. Uebrigens kommen auch an den europäischen Küsten gelegentlich Riesenkopffüßer vor; so strandete einer 1853 in Jütland, von dem Steenstrup einige jetzt im kopenhagener Museum aufbewahrte Reste erhielt. Auch bei Japan, im Indischen Ocean und bei Neuseeland sind riesige Kopffüßer beobachtet, von denen einige zur Gattung der Krallenkalmare (Onychoteuthis) gehörten.

Fossile Kopffüßer.

Man kennt etwa 2000 fossile Arten von Cephalopoden aus allen Formationen; schon in den ältesten, versteinerungsführenden Erdschichten kommen sie oft in solcher Menge vor, daß ganze Gebirgsmassen dicht mit ihnen erfüllt sind. In ungeheuerer Zahl bevölkerten kriechende und schwimmende Kopffüßer die Urmeere, aber leider haben sie als Spuren ihres Daseins nur ihre Schalen oder die Abdrücke und Steinkerne derselben zurückgelassen, selten sind die Kiefer erhalten und nur ganz vereinzelt Reste des eigentlichen Thiers. So muß es auch heute noch zweifelhaft bleiben, ob die Schalen der ausgestorbenen Arten Zweikiemern oder Vierkiemern angehörten, trotzdem aber zeigt uns das Studium der fossilen Cephalopoden in vorzüglicher Klarheit das Bild einer fortschreitenden Entwickelung der thierischen Gestalten im Laufe der Erdgeschichte. Bis zu den feinsten Abstufungen der Form können wir die allmähliche Umwandlung von der Urzeit bis zur Jetztzeit verfolgen und uns überzeugen, auf welche sichern Grundlagen die Lehre Darwin's sich stützen kann. Ich führe nacheinander die wichtigsten Stufen in der Ahnengeschichte der Kopffüßer an.

1. Nautiliden (Nautilidae).

Die gerade, gebogene oder spiralig in einer Ebene gewundene, außen meist glatte Schale besteht vorn aus einer größern Wohnkammer und hinten aus Luftkammern; die Scheidewände oder Septa derselben sind nach vorn concav und einfach gekrümmt. Die Durchschnittslinie des Septums mit der Schalenwand, die Nahtlinie, zeigt keine oder nur schwache und wenige Ausbiegungen nach hinten (Loben genannt) oder nach vorn (sog. Sättel). Der Sipho liegt in der Mitte des Septums oder nach dem innern, kürzern oder Spindelrand der Schale und ist an der Hinterwand des Septums von einer mit demselben verbundenen Ausscheidung (sog. Siphonaltute) umgeben, welche sich oft durch die ganze nächsthintere Kammer erstreckt.

Die Nautiliden, von denen einzelne Arten der Gattung Nautilus bis in die Jetztzeit sich erhalten haben, sind die ältesten Kopffüßer und waren wol ausnahmslos Vierkiemer mit äußerer Schale. Sie erreichen den Höhepunkt ihrer Entwickelung bereits in der paläozooischen Zeit, um von da an immer seltener zu werden. Die ältesten Formen haben eine ganz gerade, kegelförmige Schale mit einfach schalenartig gebogenen Septen und centralem Sipho, die nächstjüngern bereits gekrümmte Schalen mit spindelständigem Sipho und die jüngsten spiralig gewundene Schalen mit beginnender Complication in den Biegungen der Seitentheile der Septen, welche in der Nahtlinie als Loben und Sättel erscheinen. Die wichtigsten Gattungen sind:

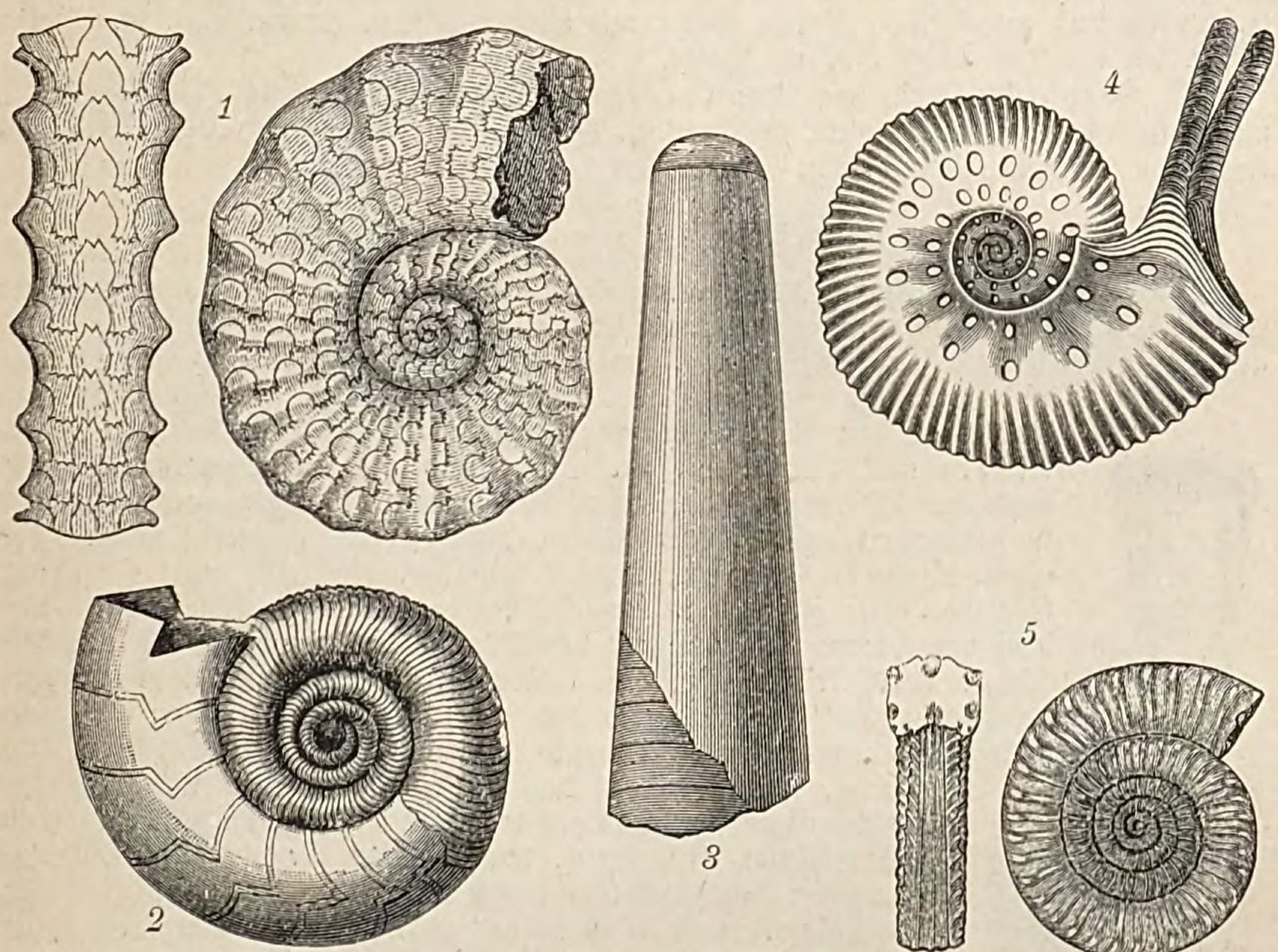
1. Orthoceras Breyn. **Geradhörner** (s. Abb. S. 473). Schale gerade, mit einfachen Septen, ohne alle Biegungen der Nahtlinie. Mündung einfach, Sipho central oder etwas excentrisch; Silur bis Trias. Bis über 2 Mt. lang.

2. **Cyrtoceras** Goldfuss. **Krummhörner.** Wie Orthoceras, aber Schale in einer Ebene gekrümmt; Untersilur bis Kohlenkalk.

3. **Lituites** Breyn. Schale in einer Ebene spiralig gewunden, Windungen frei oder sich berührend, Mündung mit Seitenlappen, Sipho central, Septa einfach; Silur.

4. **Nautilus** Linné. Schale spiralig in einer Ebene, Windungen umfassend, Septa seitlich etwas gefaltet, Sipho central bis spindelständig; Silur bis Jetztzeit.

5. **Clymenia** Münster. Schale spiralig in einer Ebene, Windungen nur wenig umfassend, Nahtlinie mit großem, mittlerm, winkelig gebogenem Lobus; Devon.



Fossile Kopffüßer.
1 Ceratites nodosus (Trias), 2 Clymenia undulata (Devon), 3 Orthoceras laterale (Silur)
4 Ammonites Jason (Jura), 5 Ammonites Bucklandi (Jura).

2. Ammonshörner (Ammonitidae).

Schale verschieden gewunden, außen stets mit Hervorragungen verschiedenster Art, Septa an den Seiten stets mit mehrern Loben und Sätteln, die wiederum vielfach, oft baumartig aus- und eingebuchtet sind, in der Mitte nach vorn convex. Sipho stets an der äußern längern Schalenwand, dem Spindelrand gegenüber, Siphonaltuten nach vorn gerichtet, Mündung an der obern Seite stets vorgezogen, oft verengt, sog. Wohnkammer von sehr verschiedener Ausdehnung. Die Ammonshörner beginnen im Devon und erreichen in der mesozoischen Zeit, namentlich im Jura und der Kreide, ihre höchste Entwickelung, um dann spurlos zu verschwinden; man kennt über 1600 Arten. Zweifelhaft bleibt, ob sie Vierkiemer oder Zweikiemer waren, doch ist nach neuern Untersuchungen wahrscheinlich, daß in dieser Gruppe sich ein allmählicher Uebergang von Vierkiemern zu Zweikiemern vollzog, wobei zugleich die Function der Schale sich änderte. Anfangs wie bei Nautilus als Wohnung und Schwimmapparat dienend, trat, wahrscheinlich mit der deutlich von der ältern bis zur neuern Zeit fortschreitenden Complication in der Biegung der Septen, die erstere Bedeutung der Schale in den Hintergrund, sodaß dieselbe schließlich nur noch (wie die Schale von Spirula) als Schwimmapparat diente und im Verhältniß zum Thier nur klein war. Als die Ammoniten in der Kreide auszusterben begannen, traten zahl-

reiche Formen mit aufgerollten, sich nicht mehr berührenden Windungen auf, welche wahrscheinlich den Uebergang zu den Belemniten bilden. Einzelne Ammonshörner erreichen einen Durchmesser von mehr als 50 Ctm.

1. **Goniatites** de Haan. Schale gewunden, Septa mit ungezackten Loben und Sätteln, Wohnkammer etwa einen Umgang bildend; Devon bis Trias.

2. **Ceratites** de Haan (s. Abb. S. 473). Schale gewunden, Windungen wenig umfassend, Loben im Grunde gezackt, Sattel stets ungezackt; Trias bis Kreide.

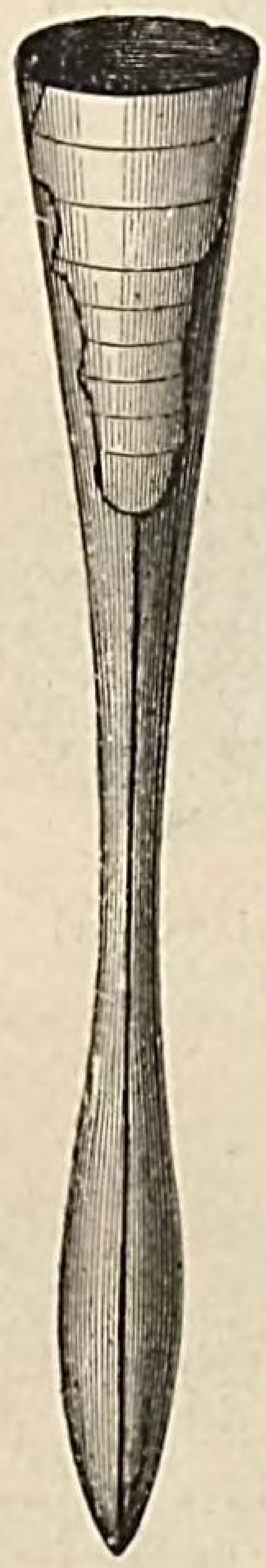
3. **Ammonites** Breyn (s. Abb. S. 473). Schale in einer Ebene gewunden, Windungen mehr oder weniger umfassend, zahlreiche Loben und Sättel, welche aufs vielfachste zerschnitten und gezackt sind, Schale außen mit allerlei Leisten, Knoten u. s. w. Ueber 600 Arten von der Trias bis zur Kreide.

4. **Scaphites** Parkinson, **Ancyloceras** d'Orbigny, **Toxoceras** d'Orbigny u. a., mit aufgerollten, sich nicht mehr berührenden Windungen; in der Kreide. Turrilites Lamarck, Schale thurmförmig, schneckenartig gewunden; Kreide.

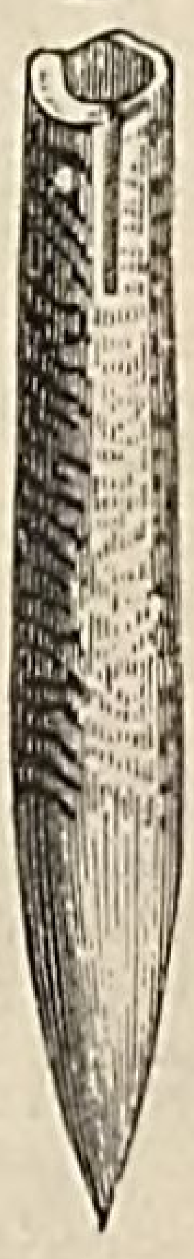
3. Donnerkeil-Kopffüßer (Belemnitidae).

Diese in der Trias beginnenden und mit einzelnen Arten ins Tertiär sich erstreckenden Cephalopoden (der Höhepunkt ihrer Entwickelung fällt in die Kreidezeit) sind, nach aufgefundenen Thierresten zu urtheilen, mit Sicherheit als Zweikiemer anzusehen und zwar als Zehnfüßer, welche jedoch statt der Saugnäpfe mit Haken an den Armen bewaffnet waren. Ihre Schalen waren alle innere und dienten nur zur Stütze und als Schwimmapparat, niemals als Wohnung. Die eigentliche Schale (Phragmoconus genannt) ist gekammert, gerade oder schwach gebogen, mit einfachen Septen und einem Sipho an der innern, kürzern Windungsseite, ganz wie bei Spirula. Sie war ohne Zweifel in eine Tasche des Mantels eingeschlossen oder doch von Lappen des Mantels bedeckt, und dieser umgab die umhüllte Schale durch Abscheidung von kohlensaurem Kalk mit einer strahlenartig gebauten Umhüllung, welche nach unten und hinten in einen massigen, zugespitzten oder kielartigen Fortsatz (sog. Donnerkeil) ausging, nach oben auf der Rückenseite dagegen in ein langes, blattartiges Stück (Proostracum). Vollständige Schalen mit Umhüllung sind selten, doch ist ihre Gestalt mit Sicherheit aus den Bruchstücken zu ermitteln. Vergleicht man diese Belemnitenschale mit der Schulpe der Sepien und Kalmare, so ergibt sich eine fast vollständige Uebereinstimmung, mit dem Unterschied jedoch, daß bei den jetztlebenden Zehnfüßern die eigentliche gekammerte Schale ganz verschwunden oder doch nur durch eine kegelförmige Vertiefung im untern Ende der Schulpe angedeutet ist; dagegen ist der sog. Donnerkeil durch die kegelförmige Endspitze der Sepienschale und das Proostracum durch die eigentliche Schulpe selbst repräsentirt. Die Belemniten sind also ohne Zweifel die Stammältern der Zehnfüßer der Jetztzeit.

A



B



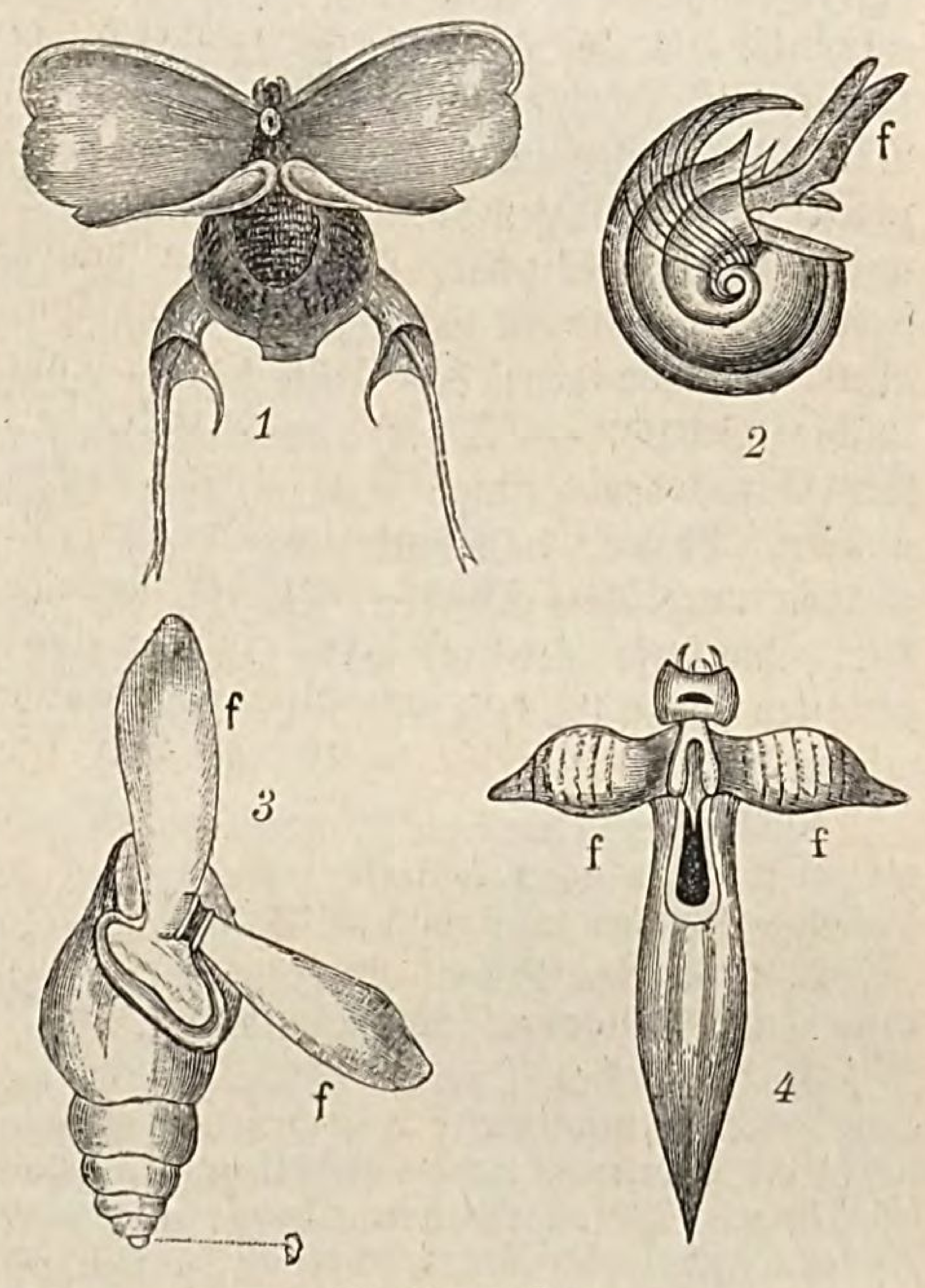
A Belemnites hastatus mit Phragmoconus (Jura),
B Belemnites mucronatus (Kreide).

Werfen wir einen Rückblick auf die paläontologische Entwickelung der Kopffüßer, so erkennen wir drei auseinander sich entwickelnde Stadien in der Form und Function der Schale. Zuerst, in der paläozooischen Periode, war dieselbe ganz äußerlich und zugleich Wohnung und Schwimmapparat des Thiers (Nautiliden und viele Ammoniten), dann, in der mesozoischen Periode, ward sie mehr und mehr vom Mantel umhüllt, nur noch zum Schwimmen und als inneres Stützskelet verwendet (Belemnitidae) und endlich in der Jetztzeit ist ihre Bedeutung ganz auf die eines innern Skelets beschränkt; ja bei den Achtfüßern, den höchstentwickelten der Klasse, fehlt sie ganz. Ueber diesen Werdeproceß hat uns aber die Natur zwei lebende Urkunden hinterlassen, den Nautilus und die Spirula; ersterer ein Ueberrest aus der paläozooischen, letztere aus der mesozoischen Zeit.

Zweite Klasse: Pteropoda, Flossenfüßer oder Ruderschnecken.

Kleine Weichthiere, äußerlich meist von symmetrischem Bau, mit oder ohne Schale, mit undeutlich abgesetztem Kopf und zwei flügelartigen Bewegungsorganen an Stelle des Fußes, welche zum Schwimmen dienen.

Die kleine Klasse der Ruderschnecken gehört zwar dem innern und äußern Bau nach zu den unvollkommen organisirten Mollusken, zeigt aber dennoch in mehr als einer Beziehung Anklänge an die Kopffüßer. Der wenig ausgebildete Kopf, ohne oder mit sehr gering entwickelten Augen, trägt nämlich in einzelnen Fällen im Umkreis des Mundes zwei oder mehr armartige Fortsätze, welche bei der Gattung Pneumodermon sogar Saugnäpfe tragen. Der eigentliche Fuß ist stets verkümmert, doch sind seine seitlichen Anhänge zu zwei mächtigen und flügelähnlichen Lappen entwickelt, welche wahrscheinlich den beiden Trichterhälften des Nautilus gleichzusetzen sind und mit denen die kleinen, selten über 4 Ctm. langen, geselligen Ruderschnecken wie Schmetterlinge im Wasser auf- und abgaukeln. Der Rumpf ist gewöhnlich von einer symmetrischen, seltener spiralig gewundenen, immer sehr zarten Schale umgeben, welche ihrer Substanz nach entweder nur chitinig oder kalkig und dann glasartig und zerbrechlich ist. Bei andern fehlt eine Schale ganz und dann ist auch der Mantel kaum von der Körperhaut gesondert. Besondere Athmungsorgane treten nur selten als flimmernde Hautfaltungen in der Mantelhöhle auf; wo diese fehlt, wird ihre Stelle durch äußere Körperanhänge vertreten oder die äußere Haut allein besorgt die Athmung.



Flossenfüßer.
1 Hyalea tridentata Lamarck, 2 Spirialis rostralis Souleyet (natürliche Größe), 3 Heterofusus bulimoides d'Orbigny (funfzehnmal vergrößert, daneben die Schale in natürlicher Größe), 4 Clione borealis Pallas (natürliche Größe, vom Bauch gesehen), f f Flügel.

Der innere Bau ist sehr einfach. Mund und Schlundkopf sind mit Kiefern und Reibplatte versehen, der After mündet vorn hinter den Flossen; beiderlei Geschlechtsorgane finden sich in einem Individuum vereinigt, doch scheint Selbstbefruchtung ausgeschlossen. Die Eier werden in Gallertschnüren abgelegt, welche an der Oberfläche des Wassers schwimmen; in der Entwickelung treten stets frei schwimmende Larven auf.

Die Lebensweise der Ruderschnecken ist eine rein pelagische und nächtliche. So gering die Zahl der Arten ist (kaum 100), so groß ist die der Individuen; zu Milliarden kommen auf der offenen See beim Eintritt der Dämmerung die Ruderschnecken aus der Tiefe an die Oberfläche, ruhelos auf- und ab-, hin- und herflatternd. D'Orbigny schildert sehr anschaulich die Regelmäßigkeit, mit der bestimmte Arten zu ganz bestimmter Stunde erscheinen und wieder verschwinden. „Wenn gegen 5 Uhr des Abends das glänzende Auge des Tages zu erlöschen beginnt, wagen sich zuerst zwei bis drei Arten Hyalea auf das Feld ihrer Thätigkeit und beim Vorrücken des Abends tauchen auch einige Cleodora-Arten in großer Anzahl mit andern Arten von Hyalea und Atlanta empor, aber die großen Arten verlassen den Abgrund nicht eher, als bis die Nacht ihnen ihren freundlichen Schleier leiht; ja einige Arten fürchten des Lichtes Einfluß so sehr, daß sie nur bei tief dunkler Nacht zur Oberwelt aufsteigen. Nach einigen Stunden beginnen die kleinern Arten zuerst hinabzusteigen und zu verschwinden und die größern folgen zu einer wenig spätern Stunde, sodaß man um Mitternacht nur noch wenige herumstreifende Individuen zu fangen im Stande ist." Bei Sonnenaufgang ist vollends alles verschwunden; das Untersinken geschieht durch Zurückziehen der Flügel in die Schale. — Die Hauptnahrung der Ruderschnecken bilden wahrscheinlich Copepoden, einige mögen auch Algen verzehren. Für die Ernährung anderer Thiere, namentlich der Heringe, Dorsche, Bartenwale und Seevögel in den nordischen Meeren, sind die Ruderschnecken von unschätzbarer Wichtigkeit, zumal sie hier auf viele Quadratmeilen die oberflächlichen Wasserschichten zuweilen buchstäblich ausfüllen. Ich führe hier nur die allerwichtigsten Gattungen an.

1. **Hyalea** Lamarck (s. Abb. S. 475). Kopf wenig entwickelt, ohne Anhänge um den Mund, Schale kalkig oder hornig, symmetrisch, kugelig, mit spaltförmiger Mündung, hinten meist in drei Spitzen ausgezogen. Wärmere Meere.

2. **Cleodora** Péron. Aehnlich wie Hyalea, aber Schale pyramidenartig, im Querschnitt dreikantig. Wärmere Meere.

3. **Limacina** Cuvier. Thier ähnlich wie bei den vorigen. Schale schneckenartig, spiralig gewunden, mit Nabel; Fußstummel mit Deckel, welcher beim Zurückziehen des Thiers die Schale verschließt. Limacina arctica Fabricius (norweg. flueaat), sehr klein. In ungeheuerer Menge in den Arktischen Meeren. Aehnlich Spirialis Eydoux und Heterofusus Fleming (s. Abb. S. 475).

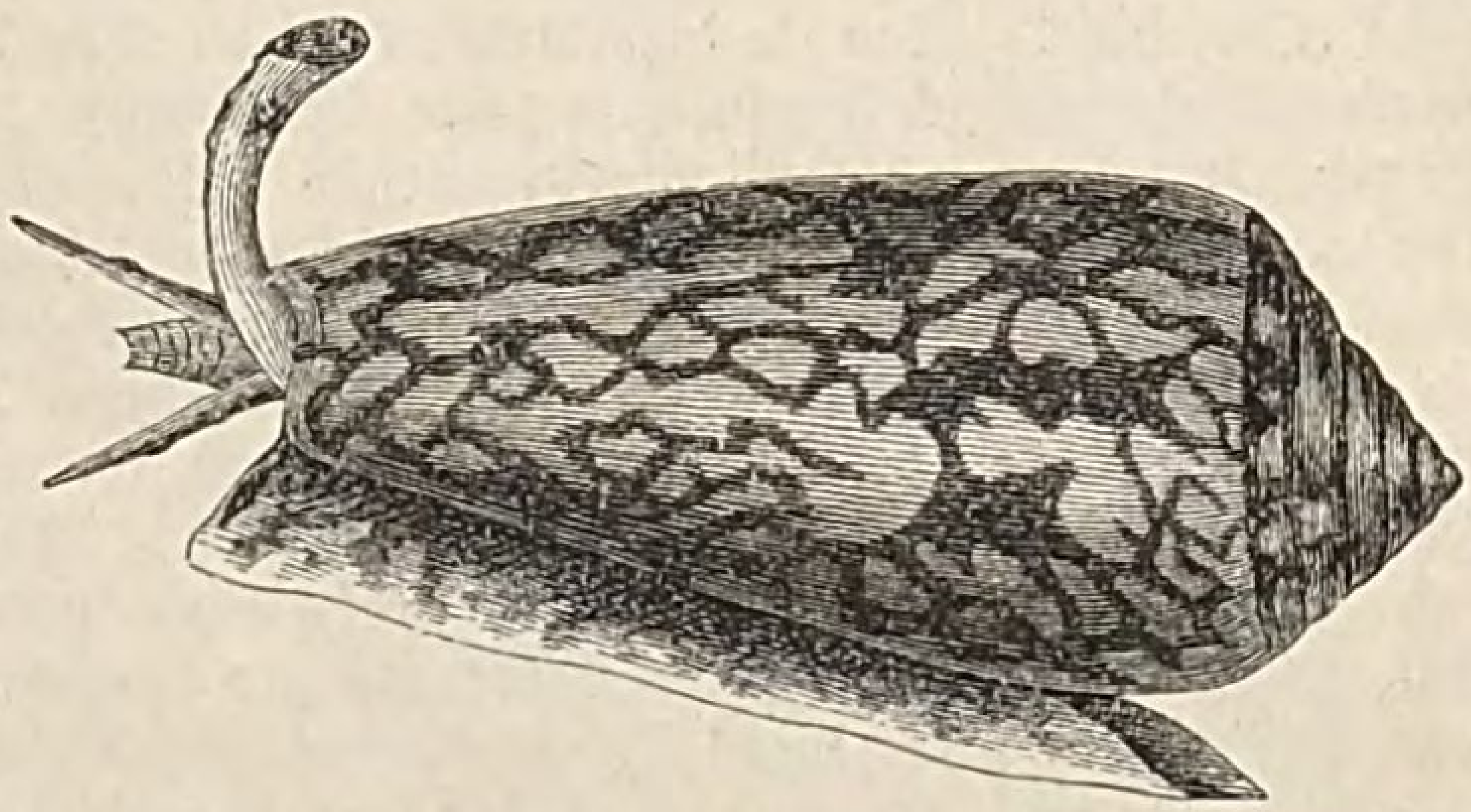
4. **Clione** Pallas (s. Abb. S. 475). Nackt, spindelförmig, mit deutlich gesondertem Kopf, zwei tentakelartigen Fortsätzen und drei Paar vorstreckbaren Kegeln um den Mund, Augen gestielt. Clione borealis Pallas (norweg. whalaat), Walfischaas; zusammen mit Limacina in den Arktischen Meeren, wichtige Nahrung des Bartenwals.

5. **Pneumodermon** Cuvier. Nackt, spindelförmig, neben dem Munde zwei aus- und einstülpbare, mit Saugnäpfen besetzte Arme. Mittelmeer und wärmere Theile des Oceans.

Dritte Klasse: Gastropoda, Bauchfüßer oder Schnecken.

Mehr oder weniger unsymmetrisch gebaute Weichthiere mit wohlausgebildetem Kopf, großem, meist sohlenartigem Fuß und einem Eingeweidesack, der in der Regel von einer spiraligen Schale bedeckt ist.

Die Schnecken bilden die formenreichste Gruppe (über 15000 Arten) unter den jetztlebenden Weichthieren. Ihre wesentlichste Eigenthümlichkeit ist die außerordentlich scharfe Trennung der animalen und vegetativen Organe. Erstere, Kopf und Fuß, sind fast völlig symmetrisch gebaut und treten in scharfen Gegensatz zu dem die letztern bergenden Eingeweidesack, der, fast ausnahmslos unsymmetrisch gestaltet, spiralig aufgerollt und von einer schützenden Schale bedeckt, auf der Rückenseite des Thiers getragen wird. Die Schale ist jedoch meistens so geräumig, daß bei gehöriger Zusammenziehung des Eingeweidesackes auch Kopf und Fuß in ihr verborgen werden können, wodurch sie zu einem vortrefflichen Schutzorgan für das ganze Thier, zu einem echten Gehäuse wird.

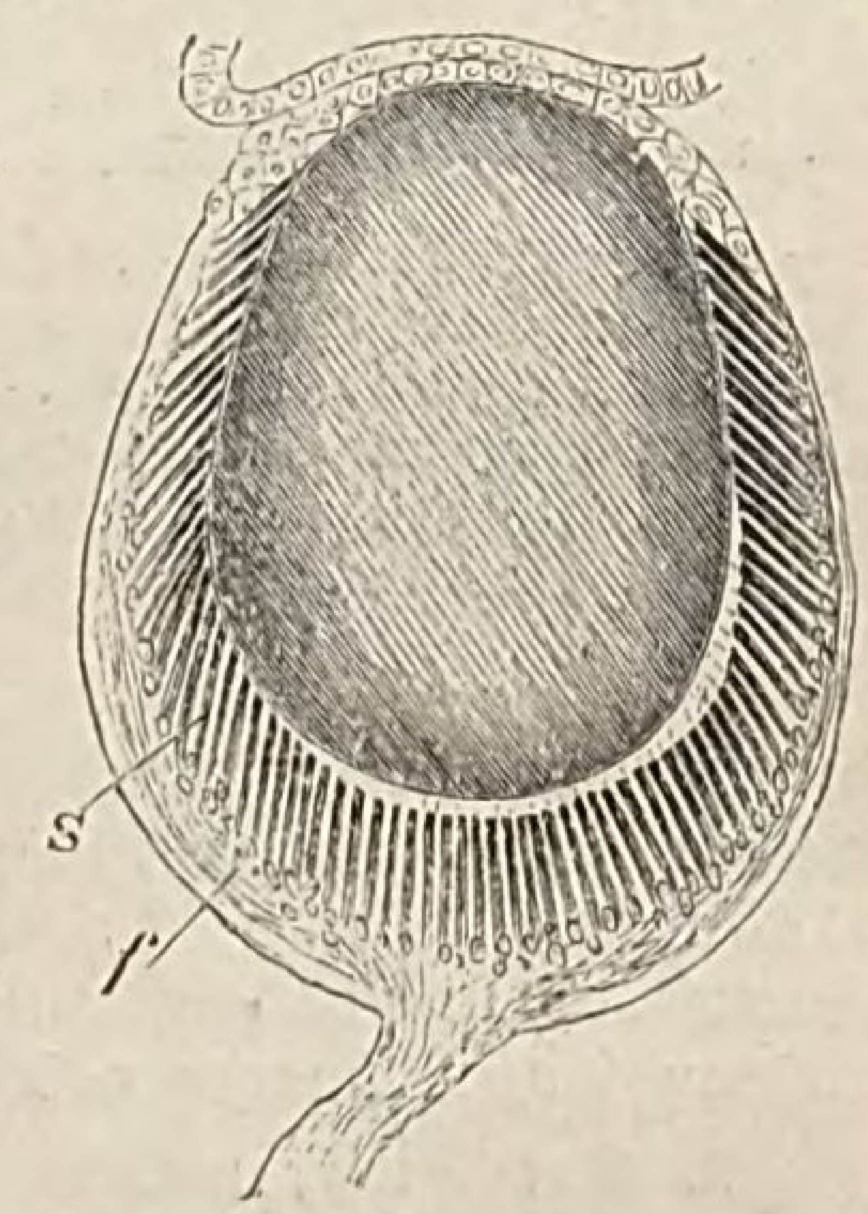


Kegelschnecke (Conus textilis) mit Schale, Kopf, Rüssel Fühler, Fuß und Athemsipho.

Die spiralige Aufwindung des Eingeweidesackes und der complicirte Bau der Organe desselben macht das Verständniß der Schneckenorganisation ganz besonders schwierig, und zwar nicht nur für den Laien, auch die heutige Wissenschaft hat trotz ihrer großen Fortschritte erst wenig Aufklärung über die Geheimnisse des Schneckenbaues und über seinen Zusammenhang mit der gleichfalls erst wenig bekannten Lebensweise geben können. Versuchen wir an ihrer Hand in übersichtlicher Weise uns denselben so klar wie möglich zu machen.

Bau der Schnecken.

1. Kopf. Derselbe ist meist deutlich abgesetzt und wie der übrige von der Schale nicht bedeckte Theil des Körpers von einer weichen, vielfach mit Flimmerhaaren besetzten und mit Schleimdrüsen erfüllten Haut bedeckt. Vorn trägt er zwei, seltener vier Fühler, zusammenziehbare Fortsätze des Körpers, welche sich durch den Besitz stäbchenähnlicher Sinneszellen als die Haupttastorgane der Schnecke bekunden, obwol auch die übrige Haut und namentlich sonstige lappige Anhänge derselben, z. B. am Fuß, dieser Sinnesthätigkeit vorstehen. Die selten fehlenden Augen, stets zwei an der Zahl, sitzen auf besondern, aber meist mit den Fühlern mehr oder weniger verwachsenen Augenträgern und sind zwar einfacher als bei den Wirbelthieren, aber doch ähnlich gebaut. Indessen liegt die Stäbchenschicht der Netzhaut (Retina) stets nach innen von den eintretenden Fasern des Sehnerven, wie beistehende Abbildung zeigt (dieselbe Lage der Stäbchenschicht findet sich auch bei den Cephalopoden). Die Kleinheit des Auges und die verhältnißmäßige Größe der kugeligen Linse ermöglichen ein deutliches Sehen nur in nächster Nähe in Uebereinstimmung mit der langsamen Bewegung. Die Mundöffnung ist meistens von lippenartigen Fortsätzen umgeben, welche in der Regel zwei seitliche, chitinige Kieferplatten tragen, zuweilen auch eine obere, unpaare Platte. Sehr häufig ist die Umgebung des Mundes zu einer röhrenförmigen Schnauze ausgezogen; ist dieselbe sehr lang, so kann der vordere Theil durch besondere, in seinem Innern gelegene Längsmuskeln in den hintern Theil eingezogen, aber ebenso schnell durch andere



Vergrößerter Durchschnitt durch ein Schneckenauge.
f Fasern des Sehnerven, s Stäbchenschicht.

Muskeln wieder vorgeschoben werden; eine solche Schnauze heißt Rüssel. Unmittelbar hinter dem Munde und den Kiefern liegt die sog. Mundmasse oder der Schlundkopf, ein complicirt gebauter, kugeliger oder eiförmiger, muskulöser Sack mit zwei stützenden Knorpeln in den Seitenwänden und einer muskulösen Anschwellung an seinem Boden, der sog. Zunge. Auf der Zunge liegt eine zähe, leicht ablösbare, chitinige Membran und auf ihr sind meist zahlreiche, hintereinanderliegende Querreihen chitiniger und meist durch kohlen- und phosphorsauren Kalk erhärteter Zähne der verschiedensten Gestalt befestigt. Die so gebildete Reibplatte oder Radula setzt sich nach hinten in eine taschenartige Ausstülpung der Mundmasse, die sog. Zungenscheide, fort; in derselben werden, während die vordersten Zahnreihen der Reibplatte beim Fressen nach und nach ausfallen, beständig neue Zähne gebildet oder besser in einer echten Gußform aus einer flüssigen Masse erhärtet und vorgeschoben. Die Radula, welche durch die Muskeln der Zunge beim Fressen nach vorn und außen gedrückt wird (wie man im Aquarium bei den an den Glaswänden weidenden Schnecken mit einer Lupe beobachten kann), wirkt im allgemeinen als eine Reibe, im einzelnen je nach der Gestalt ihrer Zähne aber unendlich verschieden und bildet ebenso wie die Zähne der Säugethiere ein vortreffliches Merkmal zur Unterscheidung der einzelnen Abtheilungen des Systems. In jeder Querreihe der Radula unterscheidet man auf der obern Zungenfläche eine Mittelplatte und rechts und links davon die Seitenplatten, zuweilen kommen dazu noch weitere Platten an den Seitentheilen der Zunge. Um bei sehr kleinen Schnecken die Radula zu untersuchen, kocht man den ganzen Kopf in starker Kalilauge, wo dann nur die Reibplatte als bräunliches Häutchen übrigbleibt. Hinter dem Schlundkopf beginnt die Speiseröhre und gleich an ihrem Ursprung münden die Ausführungsgänge der meist mächtig entwickelten, oft weit nach hinten sich erstreckenden Speicheldrüsen, während über demselben der Hauptttheil des centralen Nervensystems, die beiden obern Schlundganglien, liegen (s. Abb. a, S. 484), welche vornehmlich Fühler, Augen und Gehörorgane mit Nerven versorgen und um die Speiseröhre herum zwei Verbindungsstränge nach dem unter derselben gelegenen sog. Fußganglion abgeben, welchs die Nerven an den Fuß sendet. Ein zweiter, meist viel weiterer Nervenfaserring (die sog. Visceralcommissur) geht von dem im Verbindungsringe zwischen Gehirn und Fußganglion gelagerten Seitenganglion aus nach hinten zu einer größern Anzahl von Nervenknoten, welche zwischen den Eingeweiden und in der Nähe der Kiemen liegen. In der Nähe des Fußganglions liegt fast immer jederseits ein Gehörbläschen (s. Abb. f, S. 484), in welches der vom Gehirn herabkommende Gehörnerv eintritt und in stäbchenförmige Gehörhaare endet. In der Flüssigkeit der Blase schwebt ein von spitzen Haaren gestützter, kleiner Gehörstein.



Stark vergrößerter Vordertheil von der Radula der Kreismundschnecke (Cyclostoma elegans) mit einer Mittelplatte und jederseits drei Seitenplatten.

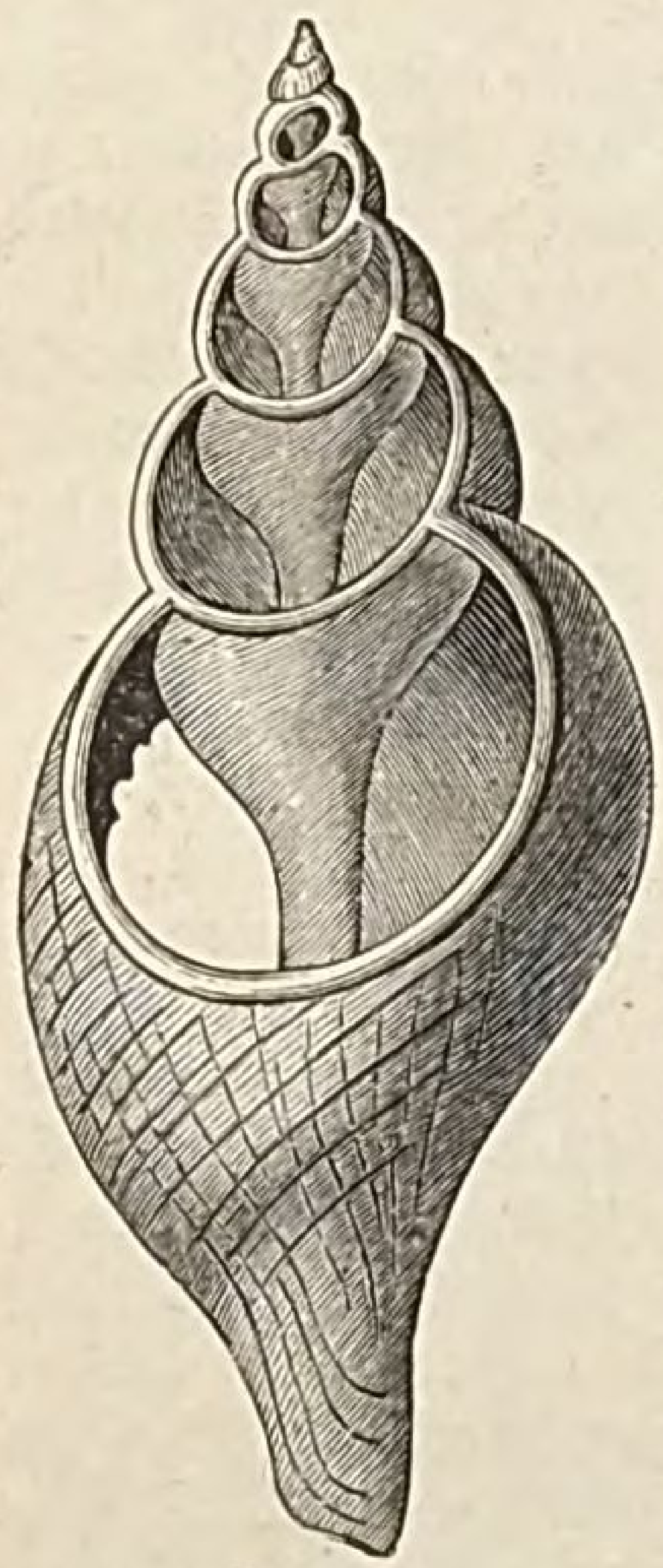
2. Der Fuß, mittels der Fußwurzel hinter dem Kopf befestigt, ist eine compacte, aus verschiedenen, meist aber in der Längsrichtung verlaufenden Muskelfasern gebildete Masse, an der man zuweilen drei hintereinanderliegende Abschnitte, Vorderfuß, Mittel- und Hinterfuß, unterscheiden kann. Letzterer trägt auf seiner obern Fläche sehr häufig ein spiralig gewundenes Schalenstück, den sog. Deckel. An der Unterseite des letztern befestigen sich die Ausläufer des sog. Spindelmuskels, eines sehr schnell und kräftig wirkenden Muskels, welcher von der Innenseite (der sog. Spindel) der letzten Schalenwindung ausgeht. Derselbe bildet die einzige Verbindung der Schnecke mit ihrer Schale; wenn er sich verkürzt, so biegt sich der Fuß zusammen, meist der Quere nach, seltener wie bei den Landschnecken der Länge nach, und wird mit dem Kopf in die Schale gezogen, welche dann schließlich vom Deckel, wenn ein solcher vorhanden ist, völlig geschlossen wird.

Gewöhnlich sind die drei Theile des Fußes, wie bei der Weinberg- und der Gartenschnecke, zu einer einzigen, unten ganz platten und glatten Sohle verschmolzen. Die Bewegung der Schnecken mittels einer so gestalteten Sohle ist in neuester Zeit

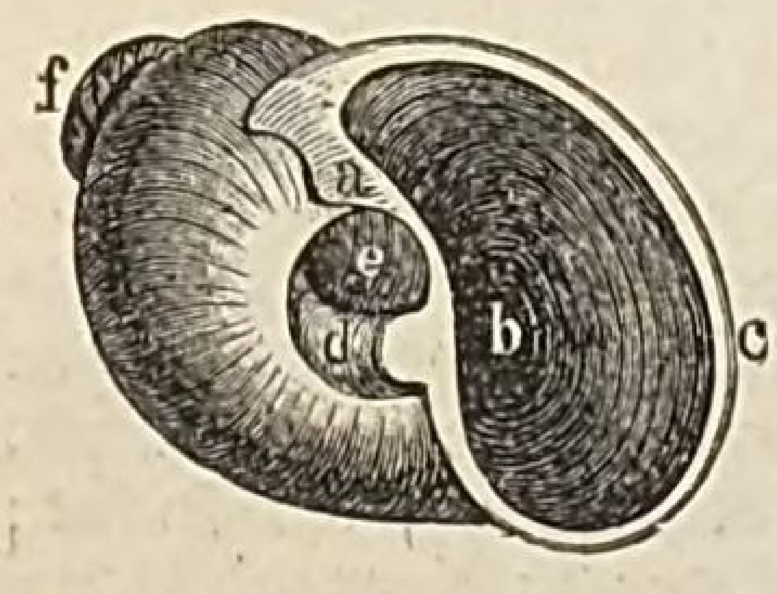
von Simroth ebenso sorgfältig wie geistreich studirt worden. Nach diesem Forscher weicht dieselbe von jeder andern thierischen Bewegungsart so auffallend ab und ist zugleich von so hohem Interesse, daß ich nicht umhin kann, näher darauf einzugehen. Bekanntlich wirken die Muskeln der meisten Thiere (und so auch die der Schnecken mit Ausnahme der Sohle) in der Weise, daß sich ihre Fasern infolge des Nervenreizes verdicken und verkürzen. Die wahrscheinlichste Ursache dieses Vorganges ist eine sehr schnell und gleichzeitig in der ganzen Faser eintretende Gerinnung des flüssigen Inhalts derselben. In den Längsfasern der Schneckensohle dagegen, welche unmittelbar unter der Haut in der ganzen Länge derselben hinziehen, gerinnt nach Simroth infolge einer besondern Art des Nervenreizes in einem bestimmten Moment immer nur eine schmale Querzone der Muskelflüssigkeit. Indem nun von dieser Zone aus der Gerinnungsproceß sich nach vorn fortsetzt, während hinten das Geronnene wieder aufgelöst wird, entsteht eine von hinten nach vorn durch jede Faser hinlaufende Gerinnungswelle. Betrachtet man eine senkrecht an einer Glaswand emporkriechende Schnirkelschnecke (Helix) von unten, so sieht man stets mehrere solcher Wellen hintereinander in der Sohle hinlaufen. Nach Simroth rufen nun diese von hinten nach vorn laufenden Gerinnungswellen keine Zusammenziehung der Muskelfasern hervor, sondern vielmehr durch ihren Stoß nach vorn eine beständige Ausdehnung des vordern Endes der Fasern, d. h. eine stetige Verlängerung der vordern Sohlenfläche, wie man sie in der That bei jeder langsam kriechenden Schnecke beobachten kann und welche auf andere Weise nicht zu erklären ist. Früher war allgemein die Ansicht verbreitet, daß die im Fuße quer und schräg verlaufenden Muskelfasern die Verlängerung der Sohle hervorrufen; dies wäre jedoch nur dann möglich, wenn sich eine Verschmälerung der kriechenden Sohle beobachten ließe, was nie der Fall ist. Jene Schrägfasern dienen vielmehr nur dazu, den hintern Theil der Sohle beständig zu verkürzen, gewissermaßen nachzuziehen. So entsteht also die besondere Art der Schneckenbewegung durch Ausdehnung von Längsfasern, welche Simroth als gleitende bezeichnet. Dieselbe wird noch begünstigt durch die beim Gleiten beständig erfolgende Abscheidung eines schnell erhärtenden, zähen Schleims aus den Drüsen der Fußsohle und ihres vordern Randes; diese erscheint als eine zähe, glatte Membran, welche mit der Unterlage verklebt, aber vom Fuß sich ablöst und so gewissermaßen eine Decke vorstellt, welche die Schnecke vor sich her auf den Weg breitet, um die Reibung zwischen sich und der Unterlage zu vermindern. Die Absonderung dieser Membran erklärt nach Simroth auch das sog. Schwimmen mancher Schnecken, wie man es im Aquarium, namentlich bei Sumpfschnecken beobachtet, die mit der Schale nach unten und der Fußsohle nach oben an der Wasseroberfläche dahingleiten. Auch sie sondern ein äußerst zartes und durchsichtiges, daher meist unsichtbares Schleimband ab, welches an der Wasseroberfläche liegend den Thieren als Kriechdecke dient. Die Geschwindigkeit der Bewegung ist im allgemeinen gering, je nach der Gestalt des Fußes jedoch sehr verschieden. Je geordneter das Wellenspiel der Sohle, desto schneller die Bewegung; Schnecken mit schmaler Sohle gleiten schneller als solche mit sehr breiter, kleinere verhältnißmäßig schneller als größere. Außer dem „Gleiten“ kommen übrigens noch andere Bewegungsarten vor, z. B. Spannen nach Art der Blutegel oder Fortschnellen durch Krümmung des Fußes; bei den echten pelagischen Schwimmschnecken dient letzterer als Ruder zu einer wirklichen Schwimmbewegung. Nicht wenige Schnecken, z. B. manche Landnacktschnecken, können aus den Schleimdrüsen des Fußes einen Faden spinnen und sich mittels desselben von einem Gegenstande herablassen. Beim Austreten aus dem Gehäuse schwillt der Fuß in der Regel an, oft ganz außerordentlich stark, und zwar durch Eintreiben von Blutflüssigkeit in innere, höhlenartige Bluträume, seltener durch Wasseraufnahme mittels der Hautporen.

3. Der Eingeweidesack enthält fast sämmtliche Organe der Verdauung, der Athmung, der Abscheidung und Fortpflanzung. Um seine eigenthümliche spiralige Aufwickelung, welche durch das Gehäuse genau wiedergegeben wird, zu verstehen, muß man sich Folgendes klar machen. Die Grundform des auseinandergewickelten Sackes ist die eines nach hinten und oben dem Rücken der Schnecke aufsitzenden Kegels. Denkt man sich nun die vordere oder obere Hälfte dieses Kegels stärker wachsend als die hintere oder untere, so muß sich infolge einer solchen Rückenbauchasymmetrie der Eingeweidesack und mit ihm die Schale spiralig in einer Ebene aufrollen, vorausgesetzt, daß dabei die rechte und linke Seite genau gleiches Wachsthum haben. Dies ist jedoch bei keiner

einzigen Schnecke der Fall, vielmehr wächst stets, wenn auch oft nur in sehr geringem Grade, die rechte Seite stärker als die linke, und durch diese seitliche Asymmetrie muß, wie leicht ersichtlich ist, das Gewinde aus der Ebene heraustreten und die für die Schnecken charakteristische Gestalt annehmen. Bei der Schalenbildung der Kopffüßer (s. S. 469 fg.), welche fast völlig seitlich symmetrisch sind, kommt nur die Rückenbauchasymmetrie in Betracht; dieselben sind daher fast ausnahmslos in einer Ebene gewunden. Da bei den Schnecken sowol die Rückenbauchasymmetrie wie die seitliche bei den einzelnen Familien, Gattungen und Arten sehr verschieden sein kann, so entsteht eine ungeheuere Mannichfaltigkeit. Ist die Rückenbauchasymmetrie verhältnißmäßig gering, so kann es kommen, daß die einzelnen Umgänge der Schale sich in der Windungsachse gar nicht berühren: es entstehen Gehäuse mit Nabel, d. h. einer kegelförmigen Vertiefung in der Mitte. Ist der Unterschied im Wachsthum zwischen Bauch und Rücken dagegen sehr groß, und dies ist die Regel, so laufen die Windungen um eine massive oder innen mit einem feinen Kanal versehene Achse, welche den Namen Spindel (Columella) führt. Ist die seitliche Asymmetrie gering, so treten die Windungen nur wenig aus der Ebene heraus, wie bei der Tellerschnecke (s. Separatbild), welche gleichzeitig eine geringe Rückenbauchasymmetrie hat; ist sie dagegen sehr groß, so ist das Gehäuse sehr spitz gewunden wie bei der großen Schlammschnecke (s. Separatbild). Die Benennungen für die Gestalt des ganzen Gehäuses sind natürlich außerordentlich verschieden. Als besonders merkwürdige Formen nenne ich die thurmförmigen Schalen (Terebra), die napfförmigen der Meertellerschnecken (Patella), namentlich aber die sog. eingewickelten Gehäuse der Porzellanschnecken (s. Abb. S. 494), bei denen infolge einer sehr großen Rückenbauchasymmetrie, verbunden mit einer geringen seitlichen Asymmetrie, die letzte Windung alle übrigen fast völlig umhüllt, sodaß nur ein sehr kleiner Theil des Gewindes sichtbar ist.



Aufgeschnittenes Gehäuse einer Spindelschnecke (Fusus), um die Spindel (Columella) zu zeigen.



Gehäuse einer holostomen Schnecke (Natica lineata).
f Wirbel oder Spitze, b Mündung, a Spindelrand oder Innenlippe, c Lippenrand oder Außenlippe, e Nabel, d schwielige Verdickung im Nabel.

Da bei der großen Mehrzahl der Schnecken die rechte Seite des Eingeweidesackes stärker wächst als die linke, so kann man mit Fug und Recht die meisten Gehäuse rechtsgewunden nennen. Hält man eine solche Schale mit der Spitze des Gewindes nach oben, sodaß die Mündung dem Beschauer zugekehrt ist, so liegt letztere auf der rechten Seite, oder legt man die Schale so vor sich auf den Tisch, daß sie mit der Mündung aufliegt und der äußere, meist convexe Rand der letztern von dem Beschauer abgekehrt nach vorn sieht, so liegt das Gewinde rechts; ist in beiden Fällen das Umgekehrte der Fall, so heißt die Schale linksgewunden. Dies ist bei einigen wenigen Gattungen, z. B. der Tellerschnecke (Planorbis) und Schließmundschnecke (Clausilia), beständig der Fall, in der Regel aber eine Ausnahme. Die Benennung der einzelnen Theile des Gehäuses (Testa, Concha) oder ihre Terminologie ist für die systematische Unterscheidung von großer Wichtigkeit. Den Anfang der Schalenwindungen nennt man den Wirbel oder die Spitze (Apex), das senkrecht darunterliegende andere Ende mit einem Theil der Mündung die Basis und die Verbindungslinie zwischen Spitze und Basis die Achse des Gehäuses. Die ersten, kleinsten und ältesten Windungen sind oft ganz anders beschaffen als die spätern und heißen dann Embryonalwindungen oder Nucleus; sie stellen den Rest der Larvenschale vor. Gewinde (Spira) nennt man sämmtliche Umgänge der Schale mit Ausnahme des Nucleus und der letzten Windung; Nähte sind die äußern Berührungslinien der Umgänge, Mündung heißt der Hohlraum im vordern Theil der letzten Windung, Mündungssaum der äußere Rand

desselben. Sein Umriß kann äußerst verschieden sein; ein wichtiger Unterschied besteht zwischen solchen Schnecken, welche einen ganzen oder ganzrandigen Mundsaum haben (holostome Schnecken), und solchen, bei denen der Mundsaum an der Basis ausgeschnitten, resp. in eine Rinne oder einen Kanal ausgezogen ist (siphonostome Schnecken [s. Abb. von Murex, S. 491]). Der innere Theil des Mundsaums, nach der Spindel zu, heißt Spindelrand oder Innenlippe, der entgegengesetzte Lippenrand oder Außenlippe. Letzterer ist sehr bezeichnend für die einzelnen Gruppen und Arten und in der Regel verdickt und aufgewulstet, namentlich dann, wenn die Schnecke ihr Wachsthum für immer beendet hat. Die äußere Oberfläche der Schale ist im Gegensatz zu der glatten Innenwand meist mit sehr mannichfaltiger Sculptur versehen. Da die meisten Schnecken ihre Schale nur periodisch vergrößern, so sind die Zuwachsstreifen der einzelnen Wachsthumperioden häufig mehr oder weniger scharf auf der Schalenoberfläche voneinander abgegrenzt, was sich namentlich an der Färbung zeigt. Diese selbst ist äußerst verschieden, oft bei zierlicher Zeichnung sehr prächtig; über die Ursachen und die Bedeutung der Färbung der Schalen wissen wir aber bisjetzt ebenso wenig wie darüber, warum bei der einen Schneckenart die Schale gerade so, bei der andern so gewunden ist, obwol es ja nicht zweifelhaft sein kann, daß physikalische Gesetze, namentlich der Statik, dem Gehäusebau zu Grunde liegen. Soviel scheint gewiß, daß die seitliche Asymmetrie, also die Höhe des Gewindes, um so geringer ist, je mehr eine Schnecke dem Schlage der Wellen oder der Strömung ausgesetzt ist, um so größer, je ruhiger das Wasser an ihrem Aufenthaltsorte. Die innere Structur der Schneckenschalen ist durch das Vorwiegen der Prismen- oder Porzellanschicht ausgezeichnet, während bei den Muscheln dasselbe von der Perlmutterschicht gilt.

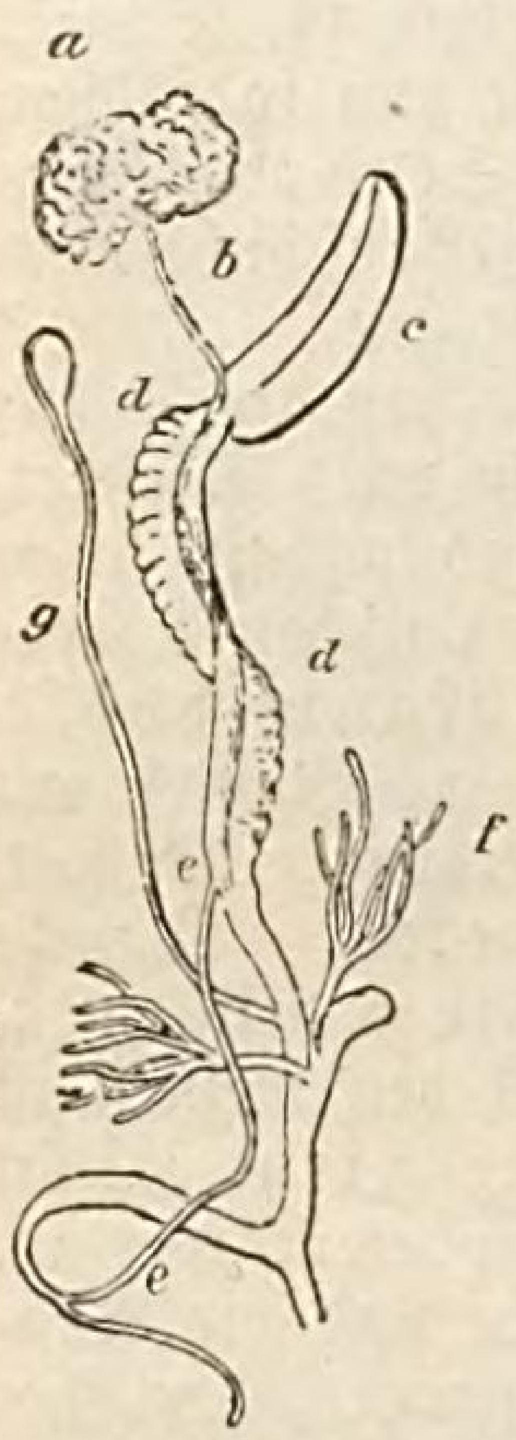
Die vegetativen Organe der Schnecke sind natürlich, soweit sie von der Schale bedeckt werden, auch vom Mantel umhüllt, der ja die Schale abscheidet. Derselbe, sonst fest mit dem Körper verwachsen, bildet vorn in der letzten Windung und zwar auf der Rückenseite eine überhängende Falte; auf diese Weise entsteht zwischen Körper und Mantel die meist dreieckige, mit der Spitze nach hinten gerichtete Mantelhöhle. In derselben liegen zunächst die Athmungsorgane, in der Regel am Mantel mit einem Rande festgewachsene Kiemen von blatt-, kamm- oder federartiger Gestalt, seltener sog. Lungen, wie bei den luftathmenden Schnirkelschnecken. Manche Schnecken haben zwei Kiemen, eine rechte und eine linke; wegen der allen gemeinsamen, seitlichen Asymmetrie des Leibes sind sie jedoch selten gleich groß und bei den meisten ist entsprechend dem stärkern Wachsthum der rechten Seite nur die rechte Kieme allein entwickelt. Der freie, verdickte Rand des Mantels schließt meist so eng an den Körper an, daß nur ein kleines sog. Athemloch übrigbleibt; bei vielen Schnecken sind die Ränder desselben zu einer langen, unten geschlitzten Röhre oder Rinne ausgezogen, dem sog. Sipho, welcher in dem schon obenerwähnten Schalenausschnitt liegt und zur Zu- und Ableitung des Athemwassers dient (s. Abb. S. 477 und 496). Fast immer befindet sich in der Decke der Athemhöhle eine umfangreiche Drüse, welche Schleim in großer Menge absondert, der dann durch das Athemloch nach außen entleert wird, während am Eingang der Athemhöhle in der Regel ein als Geruchsorgan gedeutetes Sinnesorgan liegt. Bei den allermeisten Schnecken, namentlich denen mit umfangreicher Schale, befindet sich auch der End- oder Mastdarm mit dem After in der Mantelhöhle und zwar am Boden derselben, meist rechts von der Kieme. Ebenso münden auch die Nieren hier, länglich dreieckige Säcke mit schwammigen Wandungen und von gelblichbrauner Farbe, und zwar im Grunde der Mantelhöhle; gewöhnlich ist nur die rechte Niere ausgebildet. Unmittelbar hinter ihnen, bereits im Eingeweidesack selbst gelegen, befindet sich das Herz. Es hat einen, seltener zwei Vorhöfe, in welche das von den Kiemen kommende Blut eintritt, um durch die Herzkammer in ein complicirtes, mit Capillaren reichlich ausgestattetes Gefäßsystem getrieben zu werden, welches jedoch stellenweise mit der Leibeshöhle in offener Verbindung steht; der das Herz umgebende Herzbeutel, ein Theil der Leibeshöhle, steht mit der Niere in Verbindung.

Der hintere Theil des Eingeweidesackes, hinter der Mantelhöhle, wird von dem Mitteldarm, namentlich aber von den Geschlechtsorganen und der mächtigen Leber ausgefüllt. Die letztere ist von bräunlicher oder grünlicher Färbung, vielfach gelappt, oft in mehrere Theile getrennt und scheint die Functionen in sich zu vereinigen, welche bei den Wirbelthieren den Magendrüsen, der Leber und der Bauchspeicheldrüse übertragen sind. Ihre Ausführungsgänge führen in eine als Magen zu

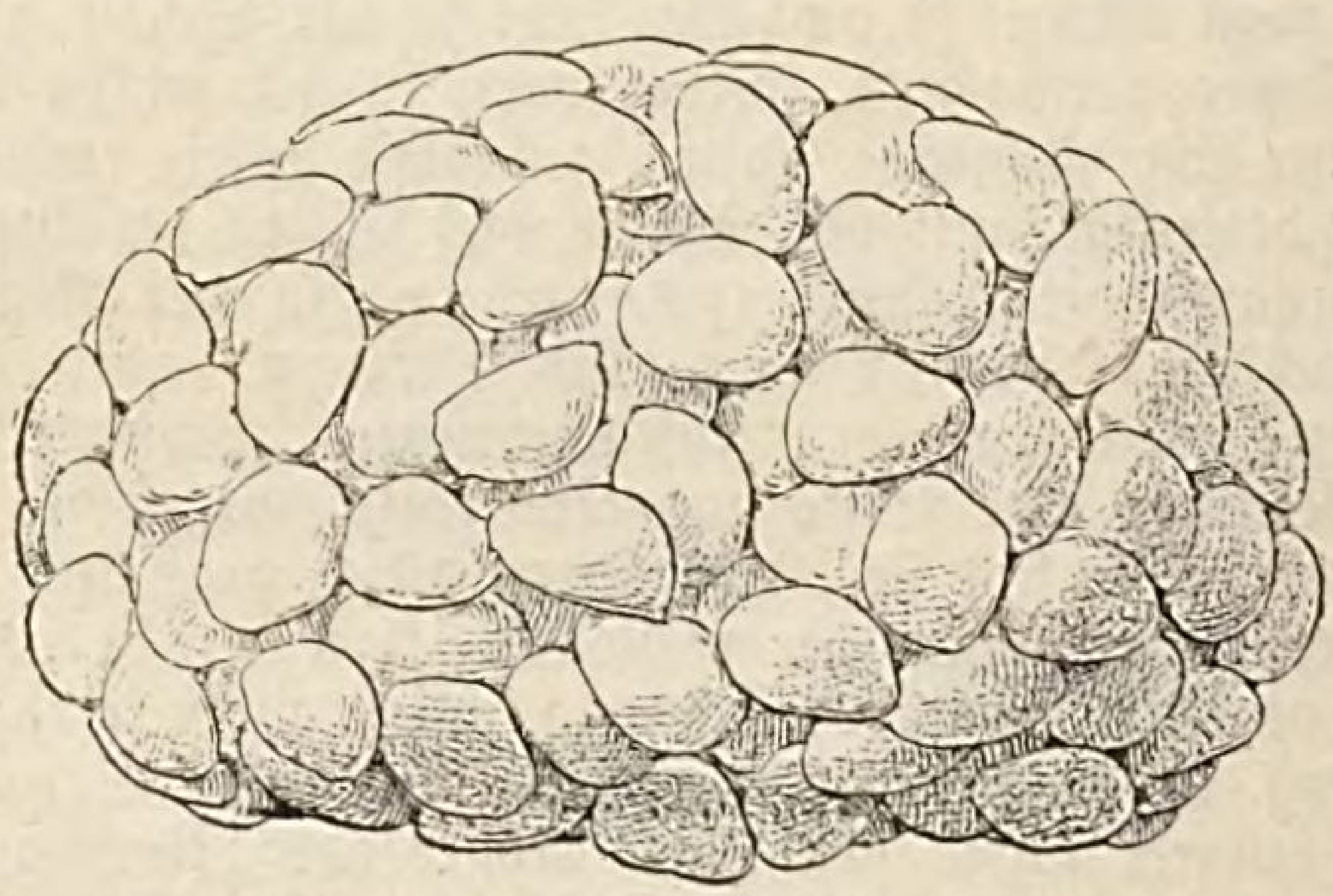
bezeichnende und zuweilen mit zahnartigen Bildungen versehene Ausweitung des Darms.

Uebrigens gibt es zahlreiche Schnecken, so die große Gruppe der Hinterkiemer oder Meernacktschnecken, bei denen die eben geschilderte Lagerung der Kiemen, des Afters, der Nieren und des Herzens wesentlich anders ist. Bei ihnen ist der Eingeweidesack weniger scharf vom übrigen Körper abgesetzt und die Mantelhöhle spielt keine so wichtige Rolle, indem sie häufig nur die Kiemen enthält, während der Enddarm außer ihr verläuft. Nicht selten fehlt eine eigentliche Mantelhöhle ganz und die Kiemen bestehen dann aus lappigen oder fadenartigen Verlängerungen der Rückenhaut; zugleich ist auch die Schale sehr klein oder gar nicht entwickelt. Erwähnenswerth ist noch, daß bei vielen mit großen Schalen versehenen Schnecken das wachsende Thier den hintern Theil des Eingeweidesackes aus den ersten Schalenwindungen nach und nach herauszieht und durch Abscheidung einer Kalkscheidewand von ihnen abtrennt, ganz wie die Cephalopoden.

Die Fortpflanzung der Schnecken ist stets eine geschlechtliche. Ihre Organe sind sehr umfangreich und von verwickeltem Bau, indem zu den Eierstöcken und Hoden noch mannichfache Anhangsdrüsen hinzutreten, namentlich solche, welche die Eier mit einer Eiweißhülle und Schale umgeben. Die meisten Schnecken sind getrennten Geschlechts, viele aber auch zwitterig, wie die Lungenschnecken und Hinterkiemer, obwol bei ihnen eine Selbstbefruchtung durch den Bau und die Lage der Ausführungsgänge in allen Fällen ausgeschlossen ist. Die Abbildung der Geschlechtsorgane einer Zwitterschnecke, der Helix hortensis, illustrirt dieses Verhalten. In der zwischen den Leberlappen verborgenen Zwitterdrüse a entstehen zwar gleichzeitig Samenfäden und Eier und werden auch eine Strecke weit durch einen gemeinsamen Kanal b fortgeleitet, sie sind aber dann noch nicht befruchtungsfähig, sondern werden dies erst, wenn sich, unmittelbar nach der Einmündung der großen Eiweißdrüse c, der gemeinsame Ausführungsgang durch eine Scheidewand in zwei nebeneinander herlaufende Kanäle getheilt hat. Der weitere, mit Aussackungen versehene Kanal d ist der Eibehälter oder Uterus. Er verengt sich eine Strecke weiter zur sog. Scheide, in welche verschiedene Anhangsgebilde einmünden: so zwei büschelförmig verzweigte Schleimdrüsen f, ein sehr langgestielter, kapselartiger Samenbehälter g, welcher bei der Begattung den von dem zweiten Thier herrührenden Samen aufnimmt, und endlich der Pfeilsack (unterhalb f rechts) mit dem sog. Liebespfeil, einem dolchartig gestalteten Gebilde aus kohlensaurem Kalk. Letzterer kommt nur den eigentlichen Schnirkelschnecken zu und wird bei der wechselseitigen Begattung zweier Schnecken hervorgestoßen und wahrscheinlich als Reizmittel verwandt, wenigstens bohrt er sich sehr häufig tief in den Körper des andern Thiers ein; er erzeugt sich leicht wieder. Der zweite Ausführungsgang der Geschlechtsproducte, der Samenleiter e, ist ein langer, enger Kanal, der schließlich in einen weitern, muskulösen, weit hervorstülpbaren und schwellbaren Endabschnitt mündet, das eigentliche Begattungsorgan. Am Anfang desselben sitzt noch ein langer, peitschenförmiger Anhang, die sog. Geisel, welche dazu dient, den Samen in eine lange, fadenartige Samenpatrone einzuhüllen; letztere wird bei der Begattung in den Stiel des Samenbehälters g eingeführt. Scheide und Begattungsorgan münden bei den Lungenschnecken gemeinsam oder nebeneinander an der rechten Seite des Kopfes, dicht hinter den Fühlern. Bei Schnecken



Geschlechtsorgane einer Landschnecke (Helix hortensis).



Eikapselklumpen der Wellhornschnecke (Buccinum undatum Linné), natürliche Größe.

mit getrennten Geschlechtern liegt die weibliche Oeffnung in der Mantelhöhle in der Nähe des Afters, die männliche führt in ein ähnliches Begattungsorgan der rechten Kopfseite, wie bei den Lungenschnecken, doch kann dasselbe nicht eingestülpt werden, sondern ist beständig ein äußerer Anhang, der zurückgeschlagen in der Mantelhöhle geborgen werden kann. Bei der lebendig gebärenden Sumpfschnecke (Paludina vivipara) liegt er in einer Rille des rechten Fühlers, der dadurch angeschwollen erscheint und das Männchen auf den ersten Blick erkennen läßt (s. Separatbild).

Die Eier der Schnecken bestehen immer aus dem Dotter und einer mächtigen Eiweißhülle. Bei den Meerschalenschnecken oder Vorderkiemern sind gewöhnlich zahlreiche Dotter von einer gemeinsamen Eiweißhülle umgeben und in eine hornige, mit einer kleinen Oeffnung versehene Kapsel eingeschlossen. Mehrere solcher Eikapseln sind dann wieder, oft in sehr regelmäßiger Weise, zu Bändern oder Klumpen vereinigt und an den verschiedensten Gegenständen befestigt (s. Abb. S. 482). Bei den Meernacktschnecken und Lungenschnecken ist jeder Dotter von einer besondern Eiweißhülle umgeben; die einzelnen Eier sind entweder ganz frei, wie bei den Schnirkelschnecken, oder durch einen klaren Schleim zu wurst- oder bandartigen Laichmassen verklebt, wie bei den Sumpfschnecken (s. Separatbild).

Die Entwickelung beginnt im Gegensatz zu den Kopffüßern stets mit einer vollständigen Zerklüftung des Dotters. Sehr merkwürdig ist, daß in den Eikapseln der Vorderkiemer meist nur ein Dotter eine ausgebildete Larve liefert, die übrigen jedoch dieser einen Larve während ihrer Entwickelung als Nahrung dienen. Die im Meer lebenden Schnecken durchlaufen die schon erwähnten (s. S. 459), frei schwimmenden Larvenstadien; die Bewohner des süßen Wassers und des Landes machen ihre gesammte Entwickelung im Ei durch.

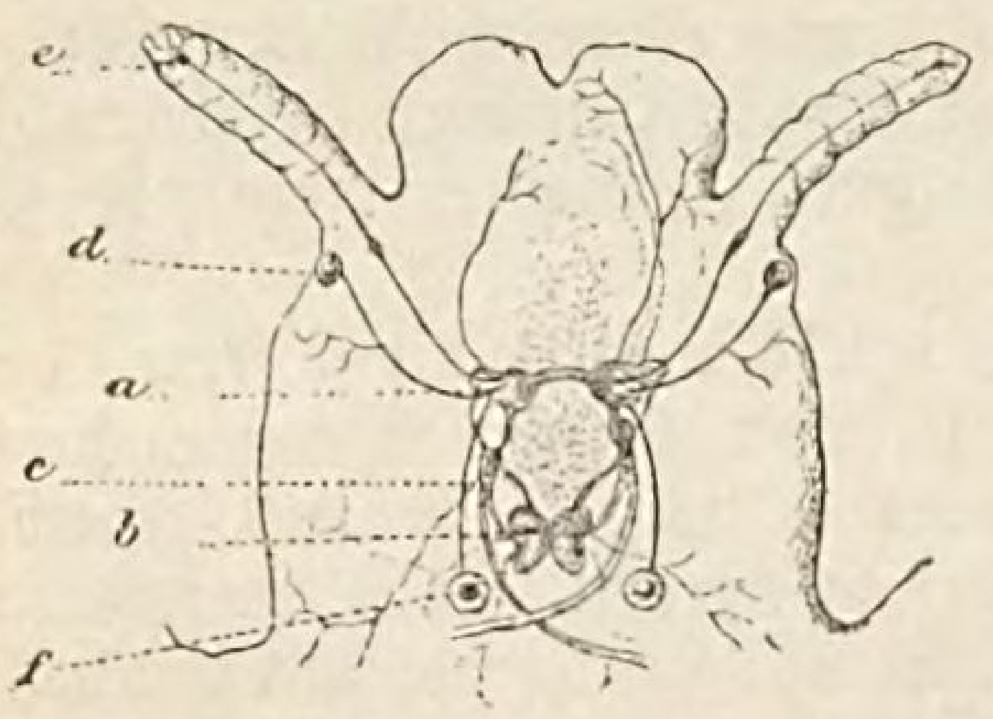
Ueber die praktische Seite der Schneckenkunde, namentlich das Sammeln und Präpariren der Schalen, belehrt sich der Leser am besten in den bekannten und weitverbreiteten Werken von Roßmäßler, Kobelt und Clessin. Ich erwähne hier nur, daß beim Hineinwerfen einer Schnecke in kochendes Wasser der Spindelmuskel sich sofort löst und dann das Thier leicht aus der Schale herausgezogen werden kann.

Ueber die Lebensweise und Verbreitung der Schnecken verweise ich den Leser auf die einzelnen Ordnungen. Was die paläontologische Entwickelung der Schneckenklasse betrifft, so unterscheidet sich dieselbe wesentlich von derjenigen der Kopffüßer und Muscheln. Im Gegensatz zu diesen nämlich nehmen die Schnecken bis auf die Gegenwart stetig an Zahl der Arten und Mannichfaltigkeit der Bildung zu. In den paläozooischen Schichten sind sie nur spärlich vertreten, interessanterweise aber mit solchen Formen, welche, wie Trochus, Haliotis, Fissurella und Natica, nur eine geringe seitliche Asymmetrie und einen ganzrandigen Mündungssaum (holostome Schnecken) besitzen, also ohne Athemsipho waren und die einfachere Bildungsstufe repräsentiren. Erst seit der Tertiärzeit spielen die Schnecken in den versteinerungführenden Schichten eine hervorragende Rolle.

Erste Ordnung: Prosobranchia, Vorderkiemer oder Meerschalenschnecken.

Die Angehörigen dieser wichtigsten, artenreichsten und namentlich in den Tropen zahlreichen Schneckenordnung leben mit wenigen Ausnahmen (z. B. Cyclostoma und Paludina) im Meer, meistens auf flachen Gründen in der Nähe der Küsten, selten in der Tiefe, obwol einzelne bis 4000 Mt. tief aufgefunden sind. Die nie fehlende, in Harmonie mit dem Leben im Meer starke, harte Schale bedeckt die Kiemen und den ganzen Eingeweidesack, vermag auch den übrigen Leib aufzunehmen und kann in den meisten Fällen durch einen

Deckel verschlossen werden; wo letzterer fehlt, ist er wenigstens bei den frei schwimmenden Larven vorhanden. Die Athmungsorgane sind stets Kiemen innerhalb der Mantelhöhle, welche zugleich den Enddarm, die Nierenöffnungen und die weibliche Geschlechtsöffnung aufnimmt; sie liegen stets vor dem Herzen (daher Vorderkiemer), d. h. das Kiemenblut tritt von vornher in den Vorhof des Herzens ein. Mit dieser Eigenthümlichkeit ist aufs engste eine sehr bezeichnende Bildung des centralen Nervensystems verbunden. Die von den sog. Seitenganglien nach hinten ausgehende Visceralcommissur (s. S. 458), von welcher wiederum die Eingeweide- und Kiemennerven entspringen, ist nämlich gedreht oder gekreuzt, d. h. der vom rechten Seitenganglion ausgehende Theil dieses Nervenringes läuft nach der linken Seite hinüber und ebenso der andere Theil nach der rechten Seite, sodaß beide kreuzweise übereinanderliegen. Hierdurch treten die Vorderkiemer in scharfen Gegensatz zu allen übrigen Schnecken, welche eine ungedrehte Visceralcommissur besitzen; nach Spengel kann man sich diese Bildung, deren Ursache freilich einstweilen noch unbekannt ist, nur erklären durch eine Drehung des vordern Theils des Eingeweidesackes mit Kiemen und Nieren um 180°. Wenn dies richtig ist, so müssen die Kiemen und Nieren, welche ursprünglich bei ungedrehter Visceralcommissur auf die rechte Seite gehörten, auf der linken liegen und umgekehrt. Dem ist in der That so; wir wissen, daß fast bei allen Schnecken die rechte Körperseite mehr wächst als die linke, daß also auch für den Fall, daß nur eine Kieme vorhanden ist, diese rechts vom Darm in der Mantelhöhle liegen müßte. Bei sämmtlichen Meerschalenschnecken mit einer Kieme liegt dieselbe dagegen, in Uebereinstimmung mit der Drehung der Visceralcommissur, auf der linken Seite, nach dem Spindelrande der Schale zu; bei allen Schnecken mit ungedrehter Commissur aber liegt die Kieme oder die ihr entsprechende Lunge, also auch das Athemloch, rechts. Alle Vorderkiemer sind getrennten Geschlechts, die Männchen sind schlanker und an dem vorragenden Begattungsorgan kenntlich. Die Bewegung mit dem meist sohlenartigen Fuß ist langsam, die Nahrung sehr verschieden, sowol pflanzlich als thierisch. Im allgemeinen fressen die Formen mit ganzrandigem Mündungssaum der Schale, welche auch des Siphos entbehren, Vegetabilien, die mit ausgeschnittenem Mündungssaum dagegen animalische Stoffe, doch gibt es Ausnahmen.



Centrales Nervensystem und Sinnesnerven von einem Vorderkiemer, der Kreismundschnecke (Cyclostoma elegans).

a Oberes Ganglion, b Fußganglien, c Seitenganglion, von dem die gekreuzte Visceralcomissur ausgeht, d Augen, e Fühlernerven, f Gehörbläschen.

Erste Unterordnung: Prosobranchia zygobranchia, Zweikiemige Meerschalenschnecken.

Die seitliche Asymmetrie des Eingeweidesackes und damit auch die der Schale ist in dieser Gruppe verhältnißmäßig gering, wie ein Blick auf die Tellerschnecke (Patella) lehrt. Dem entsprechend sind meist zwei oft ganz symmetrische, in der Regel aber ungleich entwickelte Kiemen vorhanden und ebenso auch zwei

Nieren und zwei Vorhöfe des Herzens. Männchen ohne äußeres Begattungsorgan, der Mündungssaum der Schale ist stets ganzrandig; die Mehrzahl der Arten nährt sich von Pflanzen und lebt im flachen Küstenwasser.

Erste Familie: **Meertellerschnecken**, Patellidae.

Die Schale ist ein völlig symmetrischer, niedriger und weitmündiger Kegel mit etwas nach vorn geneigter Spitze und längerer Hinterseite; der wenig entwickelte Kopf mit kurzer Schnauze und der sehr breite und große, sohlenartige Fuß ohne Deckel können ganz unter der Schale geborgen werden. Zwischen Fuß und Mantelrand sitzen in einer flachen Furche, welche die Mantelhöhle vorstellt, ringsherum zahlreiche kleine, blattförmige Kiemenläppchen (daher auch Kreiskiemer [Cyclobranchia] genannt).

Patella Linné. Etwa 100 Arten in allen Meeren an der Küste, wo sie an Felsen und Pflanzen sitzen. Für gewöhnlich, des Tags, findet man die Patellen immer an derselben Stelle, die Schalenwand fest an die Unterlage gedrückt und wahrscheinlich mit Hülfe einer leimartigen Absonderung der Fußsohle oder einfach durch Ansaugen so festklebend, daß man sie nur mit großer Anstrengung ablösen kann, oft nicht ohne sie zu zerbrechen. So widerstehen sie wie die Seepocken dem stärksten Wogenprall und langdauernder Entblößung von Wasser. Nachts kriechen sie langsam in einem kleinen Revier umher, den Algenbesatz ihres Weidegrundes abkratzend, sollen jedoch stets wieder an ihren Lieblingsplatz zurückkehren. Hier paßt sich der wachsende Schalenrand nach und nach allen Unebenheiten der Unterlage an; auch scheinen der Schalenrand und der Fuß, in deren Substanz winzige Kieselspitzen liegen, den Felsen bis zu einem geringen Grad aushöhlen zu können. Wahrscheinlich verlassen solche Arten ihren Platz nie und ernähren sich auf eine noch unbekannte Weise. Patella vulgata Linné, wachsgelb; in der Nordsee. Patella pellucida Leach, durchsichtig; Nordsee. Die Gattung Tectura Audouin hat vorn rechts eine kleine, gefiederte Nackenkieme.


Schale einer Meertellerschnecke (Patella).

Zweite Familie: **Spaltschnecken**, Fissurellidae.

Den Tellerschnecken in Bau und Lebensweise sehr ähnlich, aber Schale mit einem Loch oder länglichen Spalt an der Spitze oder einem länglichen Ausschnitt an der Vorderseite für den After. Vorn in der Mantelhöhle zwei symmetrische, gefiederte Kiemen, Mantelrand meist vielfach gelappt und gefranst. Dem Gebiß nach gehören diese und die folgenden drei Familien zu den pflanzenfressenden Fächerzünglern (Rhipidoglossae), deren Radula vor allen andern Schnecken durch den Besitz zahlreicher Platten auf den Seitentheilen der Zunge ausgezeichnet ist.

1. **Fissurella** Bruguière. Schale mit länglichem Loch an der Spitze. Ueber 100 Arten in warmen Meeren.

2. **Emarginula** Lamarck. Schale mit vorderm Ausschnitt. Wärmere Meere, eine Art auch in der Nordsee.

Dritte Familie: **Seeohren**, Haliotidae.

Schale spiralig, aber sehr flach, mit wenigen Umgängen und sehr großer, weiter Mündung, daher ohrförmig, parallel dem linken Rande mit einer Reihe

von runden Löchern, welche dem Spalt der Emarginula entsprechen und sich beim Wachsen der Schale allmählich von hinten her schließen. Auf den ersten Blick gleicht die Schale der Hälfte einer Muschelschale, zumal die Perlmutterschicht sehr stark und schön entwickelt ist. Thier größer als die Schale, mit mächtiger, am Rande gefranster Fußsohle; Kopf mit kurzer Schnauze, zwei schlanken Fühlern und kurzen, dicken Augenstielen. In der geräumigen Kiemenhöhle liegen zwei federförmige, nach der linken Seite verschobene Kiemen. Leben in warmen Meeren im flachen Küstenwasser an Felsen und nähren sich von Pflanzen; ihrer schönen Schalen wegen, welche vielfach zu Schmucksachen verarbeitet werden, sind sie sehr geschätzt. Haliotis tuberculata Linné, bei den Alten „Ohr der Aphrodite" genannt, mit etwa 6 Ctm. langer Schale und prachtvoll grün und weißen Fußfransen, ist gemein im Mittelmeer. Haliotis gigantea, bei Vandiemensland, bis 20 Ctm. lang.

Vierte Familie: Kreiselschnecken, Trochidae.

Seitliche Asymmetrie größer als bei den vorigen Familien. Schale meist kreiselförmig und häufig mit Nabel; Mündungssaum ganzrandig, Perlmutterschicht dick, Kopf mit Schnauze, Fuß groß, sohlig, mit Lappen am Rande und starkem Spiraldeckel. Linke Kieme sehr groß, rechte ganz rudimentär.

1. **Trochus** Linné. **Echte Kreiselschnecken.** Gehäuse schön kegelförmig, mit eckigen, in der Mitte nicht vorgewölbten Windungen, daher die Nähte nicht eingesenkt. Mündung eckig niedergedrückt, daher die Basis des Gehäuses flach, Nabel schwach oder fehlend; die gedrehte Spindel oft an der Basis vorstehend, Deckel dünn, hornig. Zahlreiche lebende und fossile Arten in allen Meeren und Formationen. Trochus niloticus Linné (große Kreiselschnecke), bis 13 Ctm. breit und 12 Ctm. hoch, weiß mit rothbraunen Längsstreifen und blutrothen Flecken und Streifen an der Basis, dient abgeschliffen als Zimmerschmuck. Ostindien. Ebenda Trochus telescopium Linné (Teleskopschnecke), etwa 8 Ctm. hoch, thurmförmig mit vorspringender Spindel, braun. Trochus cinerarius Linné, 1—2 Ctm. breit, grau mit röthlichen Längsstreifen. Gemein in der Nordsee.

2. **Turbo** Linné. **Unechte Kreiselschnecken.** Schale kreiselförmig, mit in der Mitte vorgewölbten Windungen und eingesenkten Nähten. Mündung rund, nicht niedergedrückt, daher die Basis nicht flach, meist mit Nabel, Deckel dick und schwer, kalkig, außen wulstig. Zahlreiche Arten, namentlich in den warmen Meeren. Turbo marmoratus Linné, in Ostindien; größte Art, bis 15 Ctm. breit und 15 Ctm. hoch. Turbo chrysostomus Linné (Goldmund) und Turbo argyrostomus Linné (Silbermund), nach der Farbe der Mündung benannt; in Ostindien. Turbo rugosus Linné, im Mittelmeer. Turbo pica Linné (Elsterschnecke), über 8 Ctm. breit und hoch, weiß mit schwarzen Binden und Flecken, hat einen tiefen Nabel mit vorspringendem Zahn und einen hornigen Deckel; Westindien.

Hierher auch die Gattung Delphinula Lamarck. Schale zusammengedrückt, mit weitem Nabel, wenigen eckigen und dornigen Windungen und runder, ganzrandiger Mündung, Deckel hornig. In warmen Meeren.

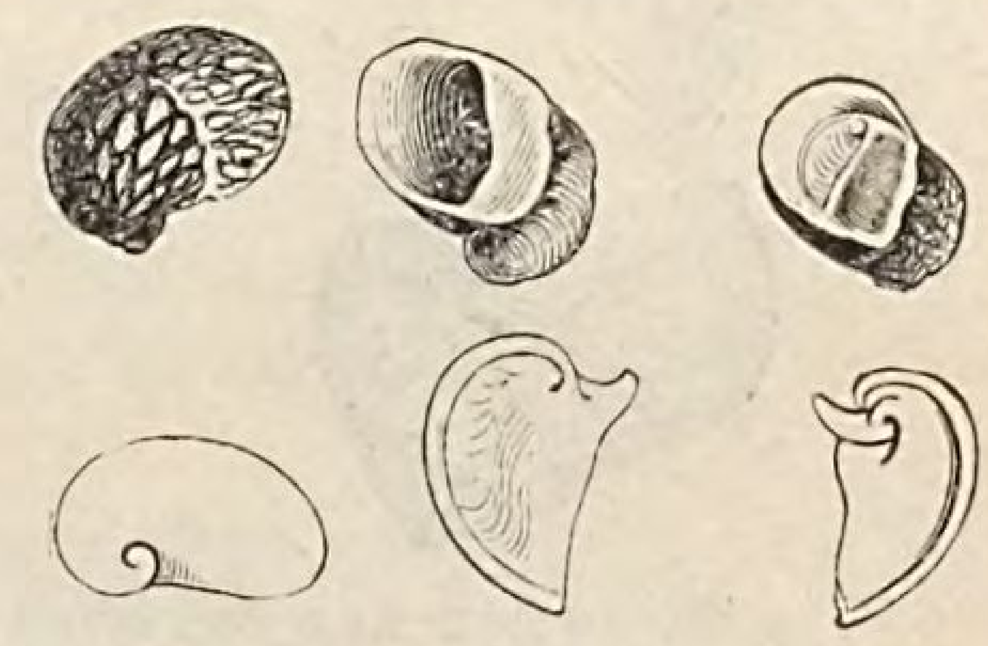
Fünfte Familie: Schwimmschnecken, Neritidae.

Kleine Schnecken mit großem, dreieckigem, Deckel tragendem Fuß, kurzer Schnauze, langen, fadenförmigen Fühlern, oft langen Augenstielen und einer federförmigen Kieme. Gehäuse ungenabelt, schwach asymmetrisch, mit wenigen, schnell sich erweiternden Windungen, meist halbkugelförmig gestaltet,

mit sehr dicken Wandungen. Ueber 300 Arten in Meeren und Flüssen, namentlich schnellfließenden, wo sie nach Art der Patellen und Seeohren äußerst langsam umherkriechen, um den Algenbesatz der Steine abzuweiden.

1. Navicella Lamarck. **Flußkahnschnecken.** Schale oval, kahnförmig, flach, mit sehr weiter Mündung und sehr wenig entwickeltem Gewinde an der hintern Spitze. Der Deckel ist fast ganz in die Fußmasse eingeschlossen. Leben in reißenden Bergströmen Ostindiens an Steinen. Der Fuß kann nicht zurückgezogen werden, weshalb auch der Deckel unnütz geworden ist; die Thiere haften mit großer Kraft an ihrer Unterlage.

2. Nerita Linné. **Echte Schwimmschnecken.** Schale halbkugelig, mit deutlichem, aber schwachem Gewinde. Die weite Mündung wird durch eine plattenartige, scharfrandige, oft gezähnte Verbreitung der Spindel zu einer halbkreis- oder halbmondförmigen Spalte verengt; Deckel an der Innenfläche mit einem hakenartigen Vorsprung zum Ansatz des Rückziehmuskels. Sehr zahlreiche Arten, von denen über 100 in schnellfließenden Strömen an Steinen leben. Bei Berührung lassen sie sich herabfallen und schließen die Schale mit dem Deckel. Hierher: Nerita fluviatilis Linné. Schale fein gestreift, mit zwei kleinen und einer sehr großen Schlußwindung, 4—8 Mmt. hoch und 6—13 Mmt. im Durchmesser. Spindelplatte am Rande nicht gezähnt, perlmutterglänzend, Außentheil der Mündung ohne Zähne, Grundfarbe hell, meist weißlich mit dunklerer Netzzeichnung, Deckel außen roth. Thier weißgelblich, Kopf und Rücken dunkler. — Heimat: In Flüssen, seltener in Seen, von fast ganz Europa mit Ausnahme des hohen Nordens und sehr steiniger Gebirgsbäche. Die kleinen, etwa 1 Mmt. messenden, gelblichen Eikapseln sitzen an Steinen oder der Schale der Schnecken selbst. Die größern meerbewohnenden Arten haben meist eine außen gerillte Schale mit Zähnen an der Spindelplatte und dem Außentheil der Mündung.



Schwimmschnecke (Nerita fluviatilis Linné). Schale in verschiedenen Ansichten; darunter der vergrößerte Deckel in verschiedenen Ansichten.

Zweite Unterordnung: Prosobranchia azygobranchia, Einkiemige Meerschalenschnecken.

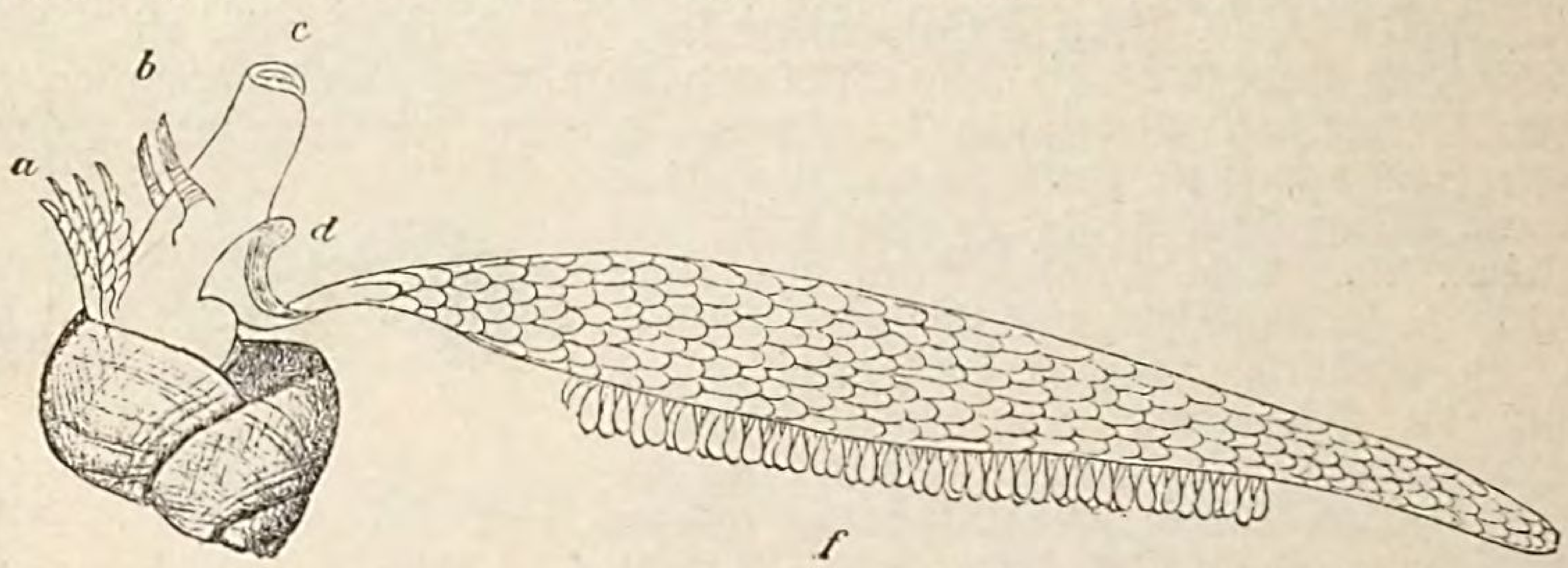
Die seitliche Asymmetrie des Eingeweidesackes ist bedeutender. Stets ist nur eine links in der Mantelhöhle liegende, kammförmige Kieme (daher auch Ctenobranchia [Kammkiemer]) vorhanden, ebenso meist nur eine Niere und ein Vorhof des Herzens. Männchen meist mit Begattungsorgan. Die meisten Arten besitzen einen Ausschnitt in dem Mündungssaum der Schale, einen Athemsipho und einziehbaren Rüssel, leben am Boden des Meeres und sind räuberische oder aasfressende Thiere.

Erste Familie: Federzüngler, Ptenoglossa.

Diese Schnecken bilden den Uebergang zu den Zweikiemern, insofern als sie einen ganzrandigen Mündungssaum der Schale haben und des Athemsiphos sowie des männlichen Begattungsorgans entbehren. Auf der Radula fehlen die Mittelplatten, dagegen sind zahlreiche schmale und lange Seitenplatten jederseits vorhanden, den Strahlen einer Federfahne ähnlich.

Janthina Lamarck. **Veilchenschnecken.** Schale dünn, bauchig, derjenigen einer Helix ähnlich, mit weiter, unten vorgezogener Mündung, ohne Deckel, schön bläulich, Kieme aus der Schale hervorragend. Der Fuß ist verkümmert und besteht aus einem vordern breitern und einem hintern schmalen Abschnitt; an der Unterseite des letztern

klebt ein mächtiges, knorpelhartes, langes Schwimmfloß, mit dem diese rein pelagischen Schnecken auf offenem Meer umhertreiben und welches auf eine höchst merkwürdige Weise gebildet wird. Der vordere Theil des Fußes legt sich zu einer Rinne zusammen, umfaßt eine Luftblase, umhüllt dieselbe mit einer bald erhärtenden, durchsichtigen Schleimmasse und klebt diese Luftkapsel an den hintern Theil des Fußes fest, eine neben und hinter der andern, bis das Floß, dessen erstgebildeter Theil sich nach und nach über den Fuß hinausschiebt, vollendet ist. Bei bewegter See wird es leicht verletzt und dann von der Schnecke beständig ausgebessert. Das Weibchen benutzt das Floß zugleich, um an der Unterseite desselben auf noch unbekannte Weise die Eikapseln



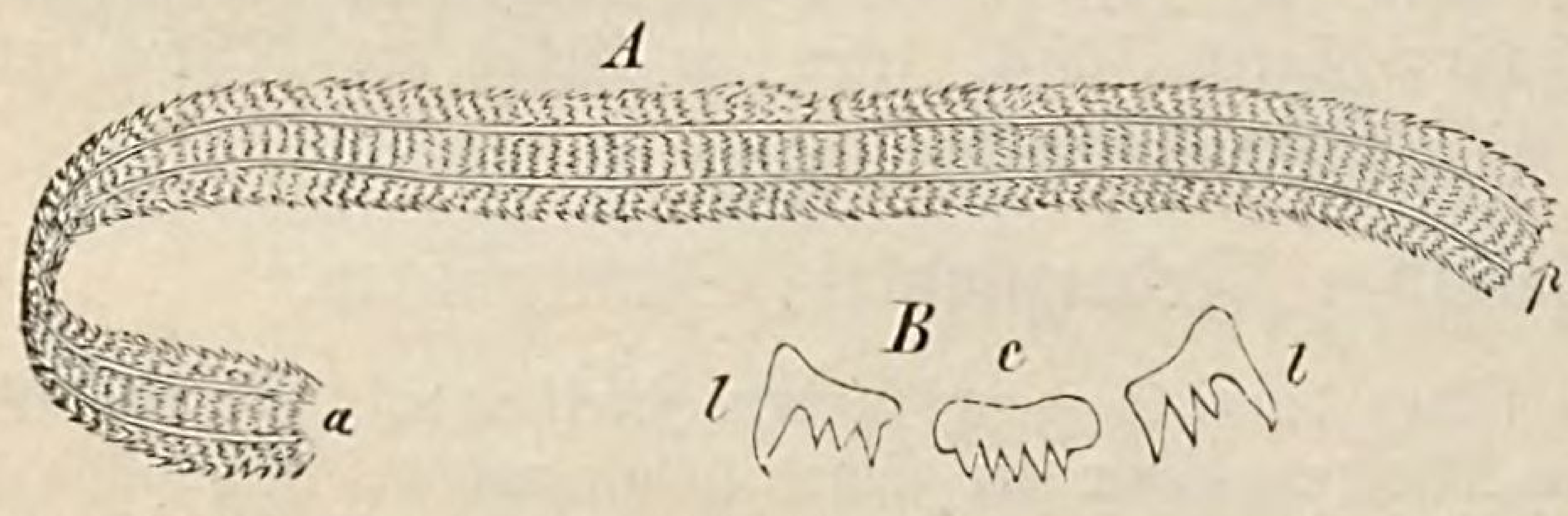
Weibchen der Veilchenschnecke (Janthina fragilis Cuvier), natürliche Größe.
a Kiemen, b Fühler, c Schnauze, d Fuß, f Floß mit Eikapseln an der Unterseite.

zu befestigen. Die Veilchenschnecken leben nur in warmen Meeren, namentlich im Stillen Ocean, als Raubschnecken, zuweilen in ungeheuerer Menge, und bilden dann eine Hauptnahrung der Wale. Janthina fragilis Cuvier, im Mittelmeer.

Zu den Federzünglern gehören auch die Perspectivschnecken (Solarium Lamarck), Schale niedrig, kreiselförmig, mit durchgehendem, weitem Nabel, dessen Ränder gezähnt sind, und die Wendeltreppen (Scalaria Lamarck), Schale thurmförmig, porzellanartig, mit hohen und scharfen Rippen auf den Windungen. Hierher: Scalaria communis Lamarck (gemeine oder unechte Wendeltreppe), mit sich berührenden Windungen und ohne Nabel, in den europäischen Meeren, und Scalaria pretiosa Lamarck (kostbare oder echte Wendeltreppe), gelblichweiß, die Windungen berühren sich weder mit den Rändern noch in der Achse; Ostindien, nicht häufig, wurde früher enorm theuer bezahlt.

Zweite Familie: Schmalzüngler, Rachiglossa.

Die Radula hat in jeder Querreihe stets nur eine Mittelplatte und jederseits eine Seitenplatte, alle in der Regel mit Zähnchen am Hinterrande. Häufig können die Seitenplatten in die Höhe geklappt werden und dann bildet die Radula ein ganz besonders kräftiges Angriffsmittel, welches von diesen ausschließlich räuberischen Thieren sogar zum Anbohren anderer Schalthiere benutzt werden kann. Der Mündungssaum der Schale hat stets zur Aufnahme des Sipho an der Basis einen Ausschnitt, oft ist derselbe in eine lange Rinne ausgezogen; stets ist ein von der Basis an einziehbarer Rüssel vorhanden.

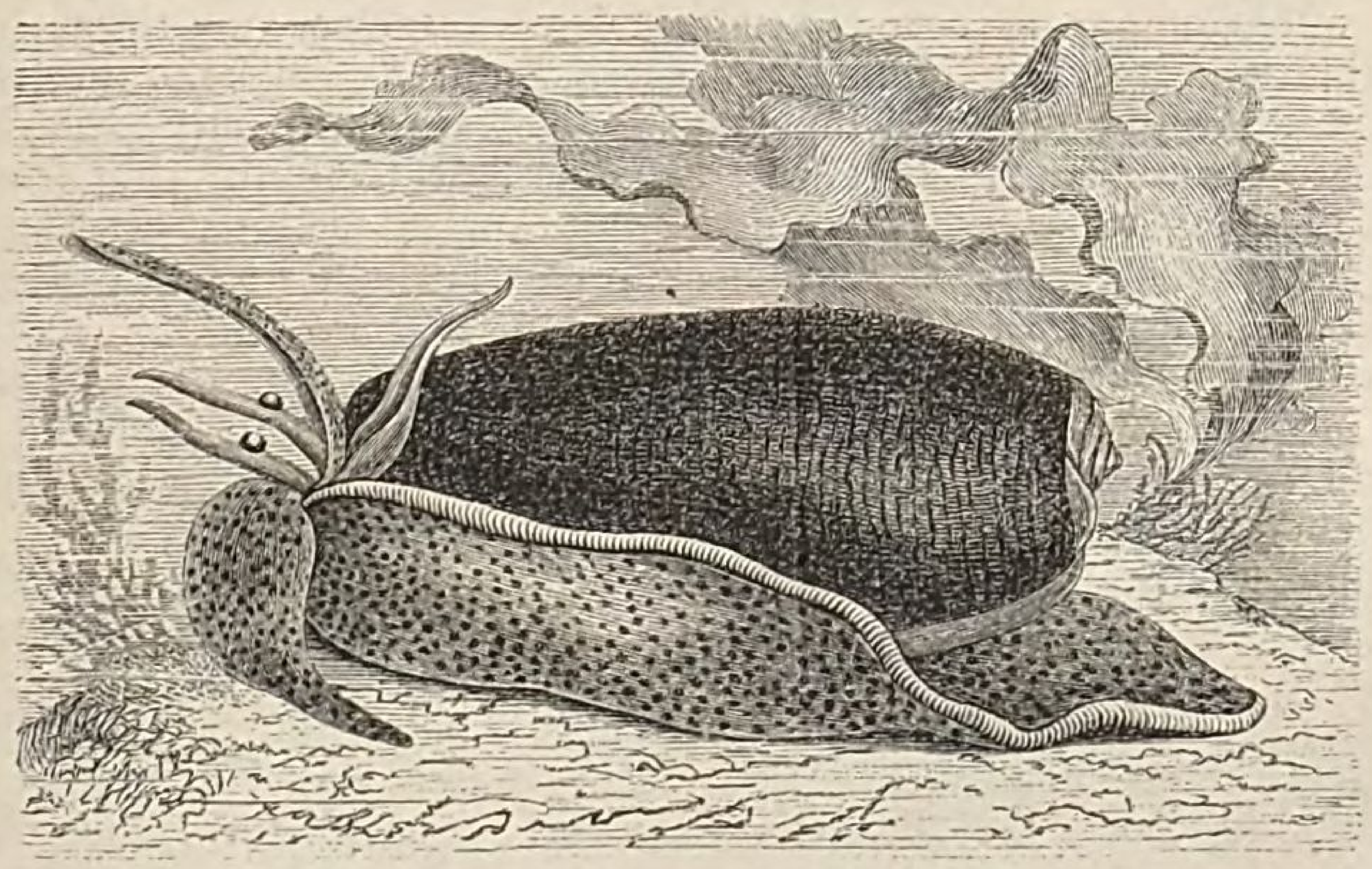


Radula eines Schmalzünglers (Buccinum undatum).
A ganze Radula; a vorderes, p hinteres Ende. B ein Glied der Radula; c Mittelplatte, l Seitenplatten.

A. Gehäuse mit großer Rückenbauchasymmetrie und geringer seitlicher Asymmetrie, daher Mündung groß, Gewinde klein, Deckel fehlt meist.

1. Voluta Linné. **Faltenschnecken.** Mündung des eiförmigen, oft sehr großen Gehäuses lang und schmal, mit Ausschnitt für den langen Sipho und schrägen Falten am Spindelrande, Fuß groß, Rüssel kurz, Augen meist am Grunde der Fühler. Die Radula besteht nur aus Mittelplatten. Nur in warmen Meeren, in Europa fehlend. Schalenzeichnung meist aus dunklern Linien bestehend, daher die Namen Notenschnecke (Voluta musica Linné), Zebraschnecke u. a.

2. Cymbium Adanson. **Meerkahnschnecken.** Aehnlich wie Voluta, aber Mündung des Gehäuses viel breiter, bauchig. Das kleine, nicht selten in die Schlußwindung ganz eingesenkte Gewinde besteht oft nur aus den Embryonalwindungen und hat dann eine halbkugelförmige Gestalt mit glatter Oberfläche, Spindelrand mit drei Falten. In warmen Meeren, namentlich Westafrika und Ostindien. Kriechen mit dem enorm großen Fuß sehr langsam. Cymbium aethiopicum Linné (Mohrenkrone), 15 Ctm. hoch, zimmtbraun, mit aufrechtstehenden, rinnenartigen Dornen am obern Rande der letzten Windungen. Cymbium Neptuni Lamarck (Neptunswagen), ohne Stachel, Gewinde fast ganz halbkugelig, bis 25 Ctm. hoch, braun; im Indischen Ocean.



Olivenschnecke (Oliva maura).

3. Oliva Bruguière. **Oliven- oder Dattelschnecken.** Gehäuse meist klein, fast cylindrisch, sehr glatt und glänzend, hart, das kleine Gewinde mit rillenartig eingesenkten Nähten, Mündung sehr lang und schmal, vorn mit Ausschnitt, Spindelrand gefaltet, Außenrand glatt. Thier mit kleinem Kopf, Augen in der Fühlermitte und großem Fuß, dessen Vordertheil abgesetzt ist und dessen Seitenlappen zur Schale emporgeschlagen und nach Art von Flügeln zum Schwimmen gebraucht werden können; Mantelrand hinten und vorn in einen Faden verlängert. Zahlreiche schön gefärbte und gezeichnete Arten in den warmen Meeren; es sind sehr lebhafte, schnell kriechende, auf sandigen Gründen lebende und fleischfressende Thiere. Eine der größten Arten ist die 9—12 Ctm. hohe Porphyrschnecke (Oliva porphyrea Linné) von Brasilien, röthlichweiß mit charakteristischer rothbrauner, winkeliger Linienzeichnung. Oliva oryzae Lamarck (Reiskorn), nur 5—9 Mmt. hoch, reinweiß. — Sehr ähnlich Ancillaria Lamarck.

4. Harpa Lamarck. **Harfenschnecken.** Thier ähnlich wie Oliva, aber Fuß noch größer, hinten lang zugespitzt; seine Seitenlappen können nicht emporgeschlagen werden. Gehäuse mit kleinem, kegelförmigem Gewinde und großer, bauchig aufgetriebener Schlußwindung, Mündung breit mit Ausschnitt, Spindelrand ohne Falten, Außenrand umgeschlagen; die frühern Außenränder bilden breite, nach hinten scharfkantige Rippen auf der letzten Windung. Nur wenige, meist ostindische Arten, welche zu den schönsten und kostbarsten Conchylien gehören. Die häufigste ist Harpa ventricosa Lamarck, welche von Zanzibar aus in den Handel kommt.

Sie wird 8—9 Ctm. hoch, hat 12—18 Rippen, auf der letzten Windung eine schöne, aus Roth, Weiß und Braun bestehende Zeichnung und große, tief rothbraune Flecke auf der Spindel.

B. Gehäuse mit größerer, seitlicher Asymmetrie, daher höherm Gewinde und hornigem Deckel.

Die meisten Arten dieser Gruppe, namentlich von Murex, Fusus und Buccinum, haben die Fähigkeit, mittels ihrer Radula ein kreisrundes Loch in die Schalen von Muscheln und Schnecken zu bohren und dann das eingeschlossene Thier auszusaugen oder wenigstens durch ihren Speichel zu tödten und zum Aufmachen der Schale zu zwingen.

5. Mitra Lamarck. **Mützenschnecken.** Gehäuse spitzkegelförmig, einer Bischofsmütze ähnlich, Mündung klein, mit Ausschnitt, Spindelrand mit scharfen Falten. Thier mit kleinem Kopf und kleinem Fuß, aber enorm langem Rüssel. Mehrere 100 Arten, namentlich in den östlichen tropischen Meeren. Mitra papalis Linné (Papstkrone), bis 12 Ctm. hoch, mit zahnartigen Falten an den Nähten, weiß mit rothen Flecken; Ostindien. Mitra episcopalis, mit ungezähnten Nähten.

6. Murex Linné. **Stachelschnecken.** Gehäuse eiförmig, mit mäßig großer, oft kleiner und häufig roth oder violett gefärbter Mündung und einem längern oder kürzern, rinnen-, zuweilen kanalartigen Fortsatz an der Basis zur Aufnahme des langen Sipho. Außenrand der Mündung umgeschlagen, meist mit dornartigen Zacken, welche bei der Vergrößerung der Schale als stachelbesetzte Wülste, auf jedem Umgang mindestens drei, erscheinen und das Thier gegen Angriff schützen; der breite Fuß und der Rüssel von mäßiger Länge. Die Radula ist sehr lang und ihre nach der Mitte einschlagbaren Seitenplatten sind hakenartig, mit Purpurdrüse (s. unten). Ueber 200 Arten in allen Meeren, namentlich im tropischen Amerika. Die wichtigsten sind:

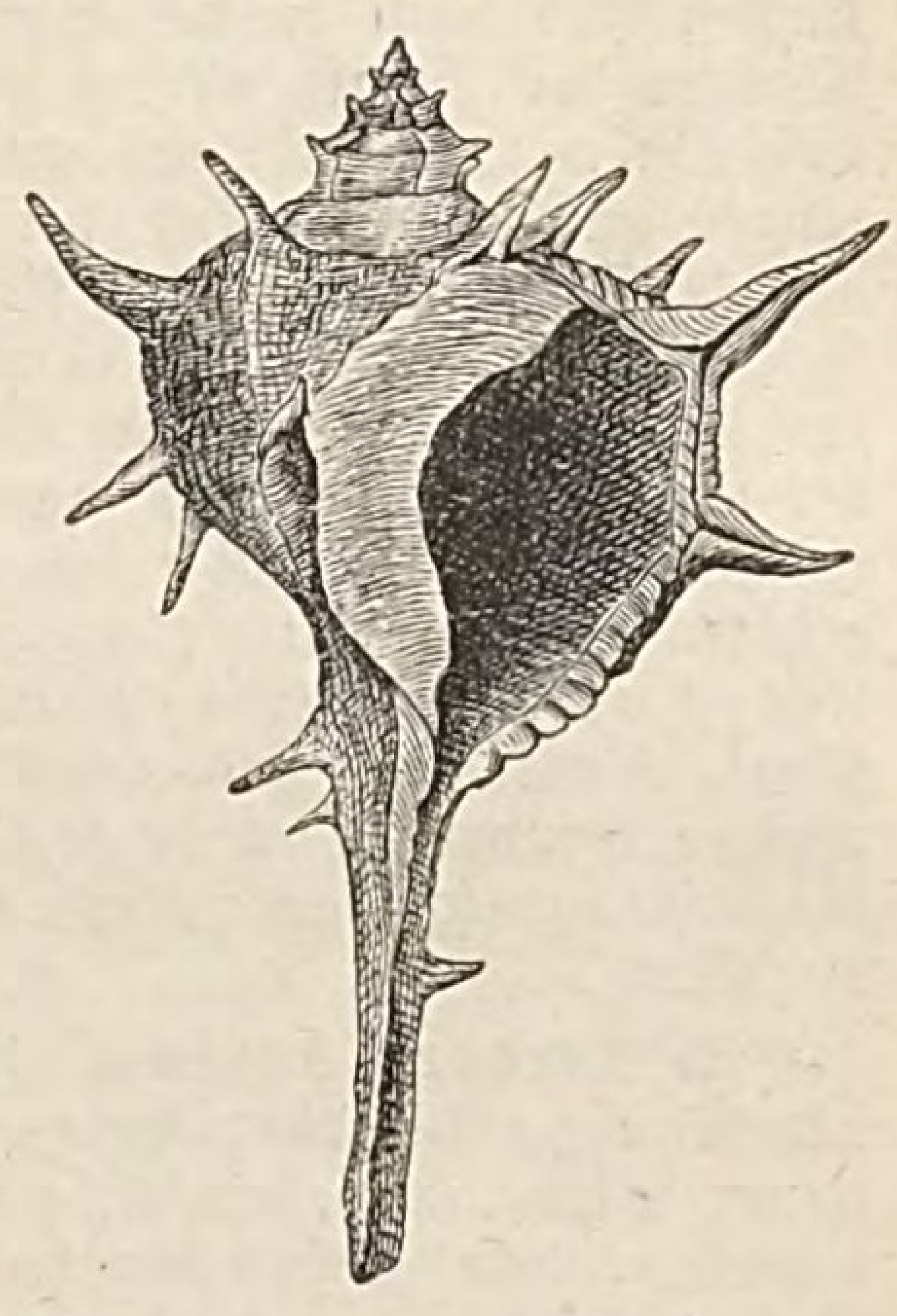
Murex brandaris Linné (Stachelpurpurschnecke), mit Einschluß des langen Siphokanals 7—9 Ctm. hoch. Schlußwindung mit zwei Querreihen einfacher Stacheln, auch der Kanal mit solchen, blaß aschgrau; gemein im Mittelmeer. Murex trunculus Linné (Höckerpurpurschnecke), Kanal kurz, gebogen, 7—8 Ctm. hoch. Schlußwindung mit einer Querreihe von Höckern, gelbgrau mit brauner Zeichnung; gemein im Mittelmeer. Murex tribulus Linné und Murex tenuispina Lamarck (die sog. Spinnenköpfe), in Ostindien, haben äußerst lange und spitze Stacheln auf den Windungen und dem Siphokanal. Andere Arten haben blattartig verzweigte und gefaltete Wülste an Stelle der Stacheln. Murex erinaceus Linné, bis 6 Ctm. hoch, Nordsee und Westküste Europas; bohrt die Austern an, gelblich. Gattung Typhis Montfort, mit röhrigen Stacheln.

7. Purpura Bruguière. **Stachellose Purpurschnecken.** Thier wie bei Murex. Gehäuse eiförmig, stachellos, Mündung groß, mit ganz kurzem Kanal und schalenförmig abgeplattetem Spindelrand, Außenrand schwach gezähnt; mit Purpurdrüse. Purpura persica Linné, im Indischen Ocean; Purpura patula Linné, im Mittelmeer, und Purpura lapillus Linné, in der Nordsee.

„Der Purpur ist der Saft mehrerer Arten von Meerschnecken aus den Gattungen Murex und Purpura, der in einer besondern, länglichen, weißlichen oder gelblichen Drüse in der Decke der Kiemenhöhle abgesondert wird und anfangs blaß oder weißlich ist, am Tageslicht aber roth wird. Da und dort, in weit voneinander abgelegenen Gegenden, wird noch jetzt oder wurde wenigstens noch im vorigen Jahrhundert dieser Saft zum Färben von Fäden und Tüchern benutzt, so auf der Insel Minorca Purpura haemastoma zum Zeichnen der Wäsche u. s. w. Im größern Maßstabe wurde der Purpur als Prachtfarbe, aber nur im Alterthum an den Küsten des Mittelmeeres, angewendet; seine Erfindung und Verbreitung wird den Phöniziern zugeschrieben. Die Purpurfabriken von Tyrus waren noch in römischer Zeit neben denen im Peloponnes und zu Tarent berühmt; Trümmer solcher Fabriken sind an den genannten Orten von neuern Reisenden wieder aufgefunden worden, voll der zertrümmerten Schalenreste der Purpurschnecken, und es hat sich daraus ergeben, daß im Alterthum nur die beiden Arten Murex brandaris und Murex trunculus als Purpurschnecken verwandt wurden; auf sie paßt auch die Beschreibung des Plinius. Die Farbe, welche der Saft beider an der Luft annimmt, ist an sich violett, kann aber durch Zusetzen von verschiedenen

Säuren sehr verschiedene Nuancen annehmen, von Dunkelblau bis hell Rosenroth; dem entspricht auch, daß die alten Schriftsteller von verschiedenen Farbenunterschieden des Purpurs reden und die alten Dichter die verschiedensten Dinge, wie das Meer, Wolken, Blut u. s. w., purpurfarbig nennen" (siehe von Martens, „Die Weich- und Schalthiere, gemeinfaßlich dargestellt" [Prag 1883]). Vom Ausgang des Mittelalters an wurde der Purpur zur Färbung von Prachtgewändern allmählich durch den aus Schildläusen (Coccus) gewonnenen Scharlach verdrängt.

8. Fusus Lamarck. **Spindelschnecken.** Gehäuse mit hohem Gewinde, eingesenkten Nähten und langer, gerader Siphorinne (oft so lang wie das Gehäuse) an der Basis, daher spindelförmig, ohne Stacheln. Mündung eiförmig, mit ganzem Außenrande und faltenlosem Spindelrande, Seitenplatten der Radula mit drei bis vier Zähnen, der äußerste am größten. Zahlreiche Arten in allen Meeren, zum Theil sehr groß. Fusus antiquus Linné (gemeine Spindelschnecke), Schale bis 12 Ctm. hoch, hell braungelb bis weißgelb. Eine der gemeinsten Raubschnecken der nordeuropäischen Meere, auch in der westlichen Ostsee. Andere tropische Arten bis 30 Ctm. hoch.



Echte Stachelpurpurschnecke (Murex brandaris L.), 3/4 natürliche Größe.

9. Pyrula Lamarck. **Birnenschnecken.** Gewinde niedriger als bei Fusus, daher Schale birnförmig mit weiter Mündung, sonst ähnlich. Der Mantelrand ragt aus der Schale zu beiden Seiten des kleinen Fußes hervor und bildet eine muskulöse Verbreitung desselben; namentlich in Ostindien. Pyrula ficus Linné (Feigenschnecke).

10. Buccinum Linné. **Klinkhörner, Wellhörner** (s. Abb. S. 496). Gewinde mittelhoch, Mündung eiförmig, mit sehr kurzer, nach oben gebogener Siphorinne, Spindelrand gerundet, ohne Falten, Außenrand einfach, nicht umgeschlagen. Sculptur der Schale aus schief wellenförmigen Runzeln bestehend, Cuticula stark entwickelt, Rüssel und Sipho lang, Radula wie bei Fusus, Fuß vorn mit seitlichen Zipfeln. Vorzugsweise nordisch. Buccinum undatum Linné (gemeines Wellhorn), 8—12 Ctm. hoch und 6—8 Ctm. breit, bräunlich bis weißlich; Thier gelblich mit schwärzlichen Flecken. In allen nördlichen Meeren bis zum Mittelmeer. In der Nordsee sehr gemein auf Schlammgrund, besonders auf Austerbänken, wo es sich von andern Weichthieren ernährt; dient als wichtiger Köder für den Kabeljaufang. Die klumpenartig zusammenklebenden, gelblichen Eikapseln findet man auch häufig an den Strand getrieben (s. Abb. S. 482).

11. Nassa Lamarck. **Reusen- oder Gitterschnecken.** Thier fast ganz wie bei Buccinum, aber kleiner; Gehäuse gleichfalls Buccinum ähnlich, aber Spindelrand mit einer breiten, schwieligen Platte bedeckt, Außenrand oft gezähnt, äußere Sculptur der Schale netz- oder gitterförmig. Sehr zahlreiche Arten in allen Meeren, lieben schlammigen Grund und sind oft mit Polypencolonien besetzt. Nassa reticulata Linné, bis 3 Ctm. hoch; gemein in der Nordsee und westlichen Ostsee.

Dritte Familie: **Pfeilzüngler oder Giftschnecken,** Toxoglossa.

Die Radula dieser Schnecken entbehrt der Mittelplatten und besteht aus zwei Reihen sehr langer, dolchartiger, nach vorn gerichteter Zähne, welche an der Spitze Widerhaken tragen und von einem Kanal durchbohrt sind, in welchen der Ausführungsgang einer Giftdrüse mündet. Die Zähne können aus dem Munde hervorgestoßen werden und ein lebendes Thier tödlich verwunden; es sind Fälle bekannt geworden, in denen der Biß von Kegelschnecken auch beim Menschen heftige Entzündung hervorgerufen.

1. Conus Linné. **Kegelschnecken** (s. Abb. S. 477). Eine der artenreichsten und wegen der Schönheit ihrer Schalen bekanntesten und beliebtesten Schneckengattungen. Das dickschalige, meist mäßig große Gehäuse gleicht zwei mit der Basis aufeinandergesetzten Kegeln; der kleinere, stumpfe und niedrige Kegel wird von dem Gewinde, der größere, spitze von der letzten Windung gebildet. Die Mündung ist sehr lang und schmal, mit einem kleinen Ausschnitt an der Basis, Spindelrand glatt, Außenrand scharf, gerade. Beim Wachsen der Schale werden die Wandungen der ältern Windungen theilweise wieder aufgelöst und papierdünn, um für das Thier Raum zu schaffen. Dieses hat einen langen und schmalen Fuß mit kleinem, die Mündung nicht schließendem Deckel; Sipho und Rüssel sind kurz, die Augen stehen in der Mitte der Fühler. Alle Arten leben in den wärmern Meeren, namentlich in den indischen, und sind bezeichnende Bewohner der Korallenriffe; nur wenige Arten finden sich im Mittelmeer. Die Zeichnung der Schalen besteht meist aus dunkeln Flecken und Binden auf hellem Grunde; bei einigen tragen die Nähte des Gewindes Höcker, bei andern sind sie glatt. Zu erstern gehören unter andern: Conus marmoratus Linné (Marmorkegel), Conus geographus Linné (Landkartenkegel), Conus cedo nulli Linné (unvergleichlicher Kegel, Westindien; früher bis zu 5000 Mark werth, jetzt noch bis 300 Mark); zu der zweiten Gruppe: Conus stercus muscarum Linné (Fliegenkegel), Conus textilis Linné (goldenes Netz), Conus ammiralis Linné (Admiral; jetzt noch 15—20 Mark).

2. Terebra Adanson. **Schraubenschnecken.** Gehäuse sehr spitz, thurm- oder nadelförmig, Mündung klein, mit schiefer, gedrehter Spindel und kurzem Kanal, Fuß klein, Sipho lang, oft ohne Augen; in tropischen Meeren. Terebra maculata Linné (gefleckte Schraubenschnecke), im großen Ocean; bis 20 Ctm. hoch, mit zwei Reihen dunkelbrauner oder rothbrauner Flecke auf jeder Windung. Viele kleinere, zierliche und hochgeschätzte Arten.

3. Pleurotoma Lamarck. Schale mit thurmförmigem Gewinde und meist längerer Siphorinne, daher spindelförmig, Außenrand der Mündung nahe an der Naht mit einem Ausschnitt; sehr zahlreiche Arten in allen, besonders den warmen Meeren. Pleurotoma babylonica Linné (babylonischer Thurm), im Indischen Ocean; bis 10 Ctm. lang, mit gekielten Windungen und viereckigen, braunen Flecken.

Vierte Familie: Bandzüngler, Taenioglossa.

Bei dieser artenreichsten Gruppe der Meerschalenschnecken besteht die Reibplatte aus einer Mittelplatte und jederseits drei Seitenplatten; bei allen Zahnplatten ist der Vorderrand nach hinten umgebogen und dort mit einer gezähnten Schneide versehen (s. Radula von Cyclostoma, S. 478). Die meisten Arten leben im Meer und sind Thierfresser, jedoch fast nie in so hohem Grade wie die Schmal- und Pfeilzüngler; nicht wenige Formen aber haben sich dem Leben im Brak- und Süßwasser, ja auf dem Lande angepaßt und fressen dann vorwiegend Pflanzen. Wir können hier nur die allerwichtigsten Gattungen anführen.

A. Nur im Meer wohnende Bandzüngler mit Mündungsausschnitt.

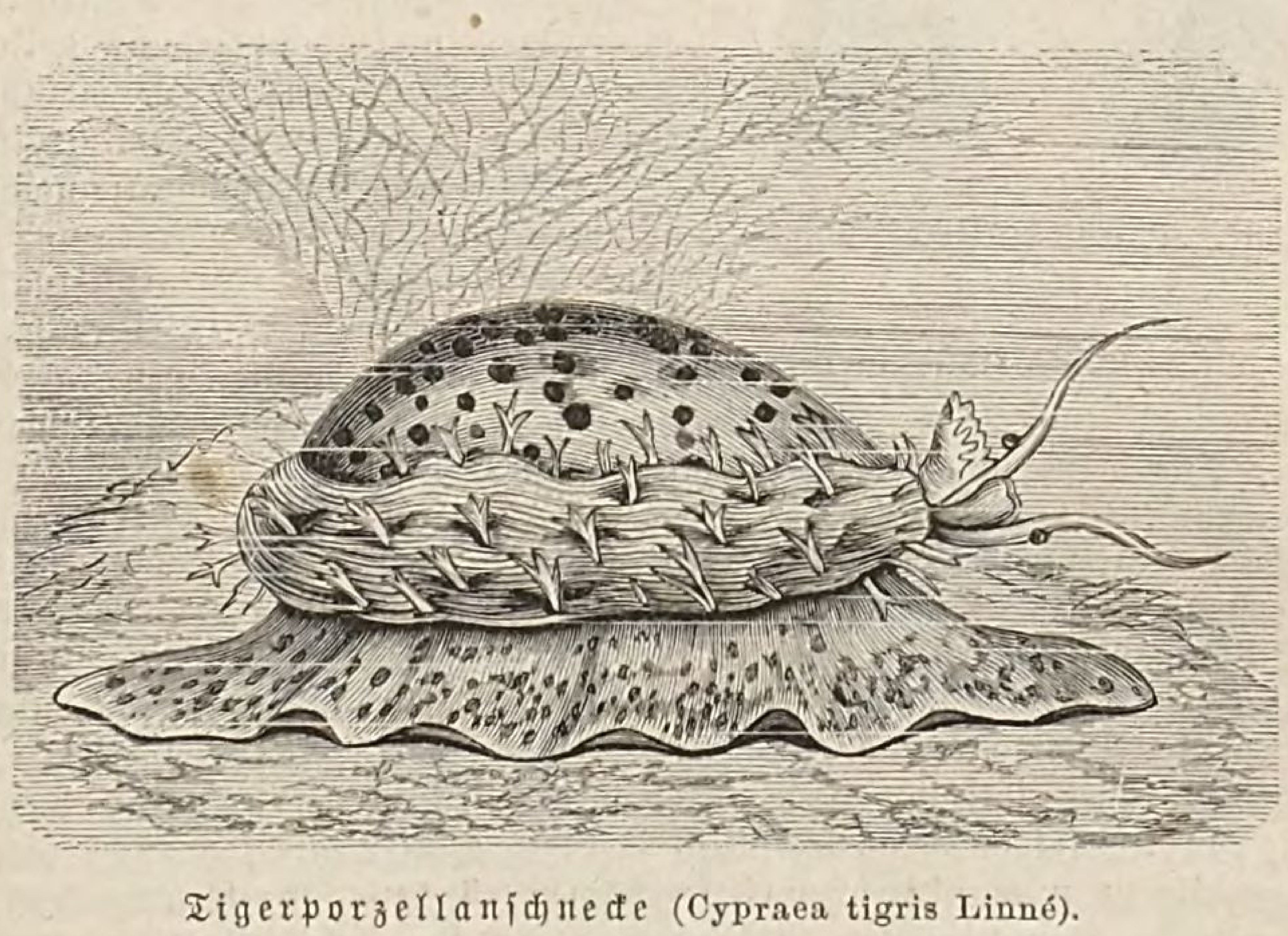
1. Tritonium Cuvier. **Tritonshörner, Trompetenschnecken.** Gehäuse lang, eiförmig, mit ziemlich spitzem Gewinde, Mündung ziemlich weit, eiförmig, mit kurzer Siphorinne, umgeschlagenem, gefaltetem Spindelrande und umgeschlagenem, wulstigem, innen gezähntem Außenrande. Letzterer erscheint beim Wachsen der Schale als niedrige oder höhere Wulst auf der Windung wie bei Murex; die Zahl der Wülste ist aber gering, meist drei Wülste auf zwei Windungen. Fuß dick und breit, Rüssel mäßig lang, Sipho lang, seitliche Platten der Radula hakenförmig. Ueber 100 Arten in allen wärmern Meeren. Tritonium variegatum Lamarck, bis über 30 Ctm. hoch, braun und weiß gefleckt, mit röthlicher Mündung; Indischer Ocean. Wurde schon

im Alterthum wie auch jetzt noch bei Naturvölkern als Trompete gebraucht. — Verwandt ist Ranella Lamarck (Krötenschnecke), mit zwei gegenüberstehenden Längswülsten auf jeder Windung und warziger Oberfläche.

2. Dolium Lamarck. **Tonnen- oder Spritzschnecken.** Gehäuse dünn, mit kleinem Gewinde und großer, bauchiger Schlußwindung mit Spiralrippen, Mündung weit, mit kurzem Ausschnitt, Außenrand meist einfach, Spindel mit kleinem Nabel, Deckel fehlt. Der Fuß ist sehr groß und breit, der Rüssel außerordentlich lang und kräftig, die Speicheldrüsen sondern einen stark sauern, ätzenden Saft ab, den das gereizte Thier in langem Strahle hervorspritzt; derselbe enthält über 2 Proc. freie Schwefelsäure. Nur wenige Arten im Mittelmeer und den östlichen Tropen. Dolium galea Linné, die größte Schnecke des Mittelmeeres, bis 25 Ctm. hoch. Dolium perdix Linné (Rebhuhnschnecke), Ostindien; 10—12 Ctm. hoch, meist braun gezeichnet.

3. Cassis Lamarck. **Helmschnecken, Sturmhauben.** Gehäuse mit kleinem, niedrigem, aber oben zugespitztem Gewinde und großer Schlußwindung, Mündung verengt, halbmondförmig oder lang, schmal, mit breitem, umgeschlagenem Spindelrande, gewulstetem, umgebogenem Außenrande und stark nach oben und hinten gebogener Siphorinne, sehr stark und fest, oft mit dicken, kegelförmigen Höckern. Thier ähnlich wie Dolium. Mündung oft gelb oder roth; etwa 40 Arten in den Tropen. Cassis rufa Linné, bis 16 Ctm. lang, mit feuerrother Mündung. Cassis glauca 6—9 Ctm.

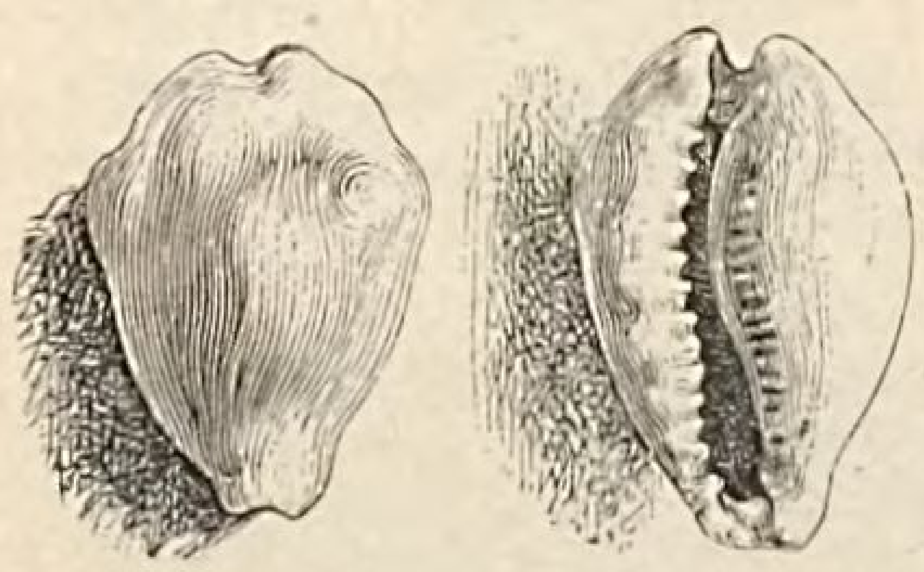
4. Strombus Linné. **Flügelschnecken.** Eine der bekanntesten, durch Größe, Schönheit und Formeigenthümlichkeiten gleich ausgezeichnete Schneckengattung der wärmern Meere, wo sie namentlich Korallenriffe bewohnt. Gewinde meist klein, aber spitz, Schlußwindung groß, Mündung bei den erwachsenen Thieren mit flügelartig verbreitertem Außenrande, welcher an der Basis neben dem kurzen Siphoausschnitt noch einen zweiten, schwächern Ausschnitt hat, Spindelrand glatt. Der Fuß schmal, aus einem vordern kleinen, sohligen Abschnitt und einem hintern längern, cylindrischen Theil bestehend; letzterer trägt einen kleinen, elastischen Horndeckel und dient, indem er sich nach vorn krümmt, zum Fortschnellen des schwerfälligen Thiers. Statt des Rüssels nur eine kurze Schnauze, Augen sehr hoch entwickelt und lebhaft gefärbt, auf dicken Stielen, an denen der Fühler als kleiner Anhang sitzt. Am bekanntesten ist Strombus gigas Linné, in Mittelamerika; bis über 30 Ctm. hoch, mit schön rosenrother Mündung, bildet einen wichtigen Handelsartikel und ist als Zimmerschmuck, zu Einfassung von Beeten u. s. w. sehr beliebt. Nahe verwandt sind: Pteroceras Lamarck, mit langen Zacken und Fortsätzen an der Außenlippe; Rostellaria Lamarck, mit thurmförmigem Gewinde und langer Siphorinne, und Aporrhaïs Costa, mit thurmförmigem Gewinde und langen Fortsätzen am Lippenrande. Aporrhaïs pes pelecani Linné (Pelekanfuß), in den europäischen Meeren.



Tigerporzellanschnecke (Cypraea tigris Linné).

5. Cypraea Linné. **Porzellanschnecken.** Gehören zu den merkwürdigsten und schönsten Schnecken. Gehäuse (s. S. 480) eingewickelt; die letzte Windung verhüllt fast völlig das ganze Gewinde, welches an einem Ende der Schale als winziger Ansatz erscheint oder auch ganz unsichtbar ist. Mündung sehr lang und schmal, mit sehr kurzer

Siphorinne, Spindel- und Außenrand mit parallelen Querrippen; letzterer bei der ausgewachsenen Schale nach innen umgebogen, bei der unausgewachsenen dagegen scharf und ganzrandig. Schale sehr dick und fest, mit porzellanartig glänzender und meist schön gefleckter und gezeichneter Oberfläche. Der Glanz der Schale rührt daher, daß beim erwachsenen Thier die mit lappenartigen Fortsätzen versehenen Mantelränder an der Schalenmündung nach oben sich umschlagen, die Schale von unten her mehr oder weniger umhüllen und mit einer neuen Schalenschicht überziehen; letztere kann auch die letzte Spur des Gewindes überziehen und ist in der Regel anders gefärbt als die ursprüngliche Schalenoberfläche. Bedecken die Mantellappen die Schale nicht vollständig, so findet sich oben in der Mitte der Schale eine Längslinie oder ein längliches Feld, welches die mattere Jugendfärbung besitzt. Thier mit großem Fuß, kurzer Schnauze, kurzem Sipho und langen, fadenförmigen Fühlern. Zahlreiche Arten, meist in den Tropen auf Korallenriffen; im Mittelmeer zwei Arten, in der Nordsee eine einzige kleine und unscheinbare (Cypraea europaea Montagu). Für einzelne besonders schöne Arten, z. B. die schöne, oben rothgelbe und 10 Ctm. lange Cypraea aurora, von den Fidschi-Inseln, werden auch jetzt noch hohe Preise gezahlt; die bekannteste, Cypraea tigris Linné, aus Ostindien, wird in großer Menge zur Herstellung von allerlei Schmuck- und Spielsachen verwendet. Besonders erwähnenswerth ist Cypraea moneta Linné (Münzenschnecke, echte Kauri), Schale 2—3 Ctm. lang, gelblichweiß, beiderseits im vordern Drittel mit vorspringenden Buckeln. „Diese Art und die ähnliche, Cypraea annulus (grau, oben mit gelblichem Ringe), kommen häufig im Indischen Ocean vor und werden besonders an den Küsten der Philippinen und Malediven gesammelt; sie gelten in den meisten Gegenden Vorder- und Hinterindiens sowie im größten Theil des tropischen Afrika als Kleingeld, allerdings in verschiedener Werthhöhe, je nach der Entfernung von ihrem Vaterlande, doch immer ziemlich niedrig. So fand ich sie 1862 auf dem Victualienmarkt zu Bangkok in Siam allgemein im Gebrauch, 20—30 Stück gleich 1 preußischen Pfennig; in Englisch-Indien waren im vorigen Jahrhundert noch 10, jetzt nur noch etwa 26 Stück gleich demselben, indem durch die Erleichterung des Transports der Werth abgenommen hat, dagegen im Binnenlande von Afrika noch im Anfang dieses Jahrhunderts 2—4, in der Handelsstadt Timbuktu zu Dr. Barth's Zeit 5—6 Stück gleich 1 preußischen Pfennig. Praktisch in Bezug auf den Preis der Lebensbedürfnisse rechnete z. B. Stanley auf seiner berühmten Reise durch den schwarzen Continent 6 Stück als Tageskost eines Trägers, 3 als Werth eines Huhns, 2 als Bezahlung für 10 Maisähren. Die Kauris kommen von Indien direct über Zanzibar nach Ostafrika, indirect über England, wo große Niederlagen davon sind, nach Westafrika. In Vorderindien läßt sich ihr Gebrauch durch die einheimische Literatur bestimmt bis ins 6. Jahrhundert n. Chr. verfolgen, wahrscheinlich ist er noch viel älter, da sich solche auch einzeln unter ägyptischen und assyrischen Alterthümern finden; ebenso kommen sie als vorhistorische Funde in Pommerellen, Livland und auf der Insel Gothland vor in der Bedeutung von Geld oder Schmuck" (von Martens, „Die Weich- und Schalthiere, gemeinfaßlich dargestellt" [Prag 1883]).



Echte Kauri (Cypraea moneta Linné).

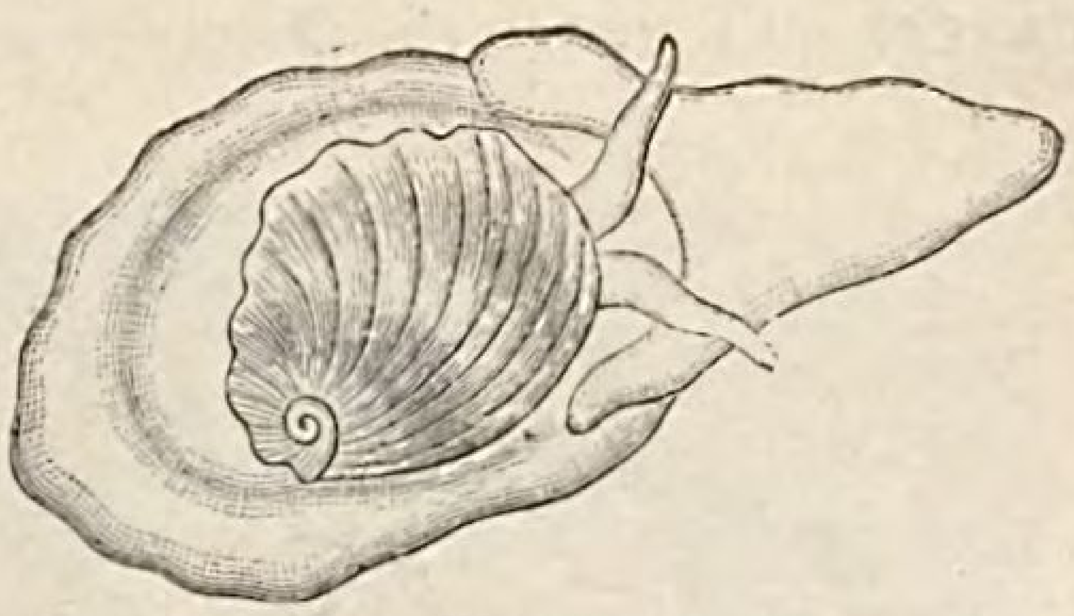
6. **Ovula** Bruguière. **Eischnecken.** Wie Cypraea, aber Gewinde ganz versteckt und Mündung an beiden Enden in eine Rinne ausgezogen, Spindelrand glatt. Ovula oviformis Lamarck (Hühnerei), 9 Ctm. lang, weiß, Mündung orange; Ostindien. Ovula longirostris Linné, die beiden Mündungsrinnen sehr lang, 8 Ctm. lang; Brasilien.

B. Nur im Meer lebende Bandzüngler mit ganzem Mündungssaum.

7. **Natica** Lamarck. **Nabelschnecken** (s. Abb. S. 480). Gehäuse meist klein, sehr dick und glänzend, fast kugelig, genabelt, mit kleinem Gewinde, großer halbrunder Mündung, wulstigem, in und über den Nabel vorragendem Spindelrande und kalkigem Deckel; Thier mit Rüssel. Der enorm große Fuß bedeckt nebst dem umgeschlagenen Mantelrändern einen Theil der Schale. Leben auf Sand- und Schlammgrund und bohren

Muscheln an; zahlreiche Arten in allen Meeren, fossil häufig vom Devon an. Natica catena Costa u. a. in der Nordsee; verwandt ist Sigaretus Lamarck (Milchnapf).

Hieran schließt sich auch die sonderbare Gruppe der Mützenschnecken, wozu die Gattungen Capulus Montfort, Crepidula Lamarck und Calyptraea Lamarck gehören. Das Gehäuse ist niedrig, pantoffel- oder mützenförmig, mit sehr kleinem, oft nur aus einem halben Umfang bestehendem Gewinde und sehr großer Schlußwindung, welche den großen Fuß umschließt und wie die Schale von Patella fest der Unterlage anliegt. Bei Calyptraea ist das Gewinde so sehr zurückgebildet, daß es nur wie eine gebogene Platte in der napfförmigen Schale erscheint. Die Lebensweise gleicht ganz jener der Tellerschnecken; einige leben als Tischgenossen neben dem Einsiedlerkrebs in leeren Schneckenschalen.



Nabelschnecke (Natica Lamarck) mit enorm ausgebreitetem Fuß.

8. Vermetus Adanson. **Wurmschnecken.** Die jungen Thiere haben eine spiralige Schale; sie kleben dieselbe an andern Gegenständen fest und von nun an schließen die Windungen nicht mehr aneinander, sondern wachsen korkzieherartig oder ganz unregelmäßig in die Höhe, sodaß das Gehäuse ganz die Gestalt einer Wurmröhre (Serpula) annimmt, von der sie oft nur durch die perlmutterglänzende Innenfläche zu unterscheiden ist. Der Fuß des Thiers bildet sich zurück, meist bleibt aber ein Deckel zum Verschluß der Röhre. Je weiter die Schale wächst, um so mehr zieht sich das Thier aus der Schale zurück und verschließt den verlassenen Raum durch eine Kalkwand. Bei der sehr ähnlichen Gattung Siliquaria Bruguière ist die Röhre der Länge nach geschlitzt. Mittelmeer und wärmere Meere.

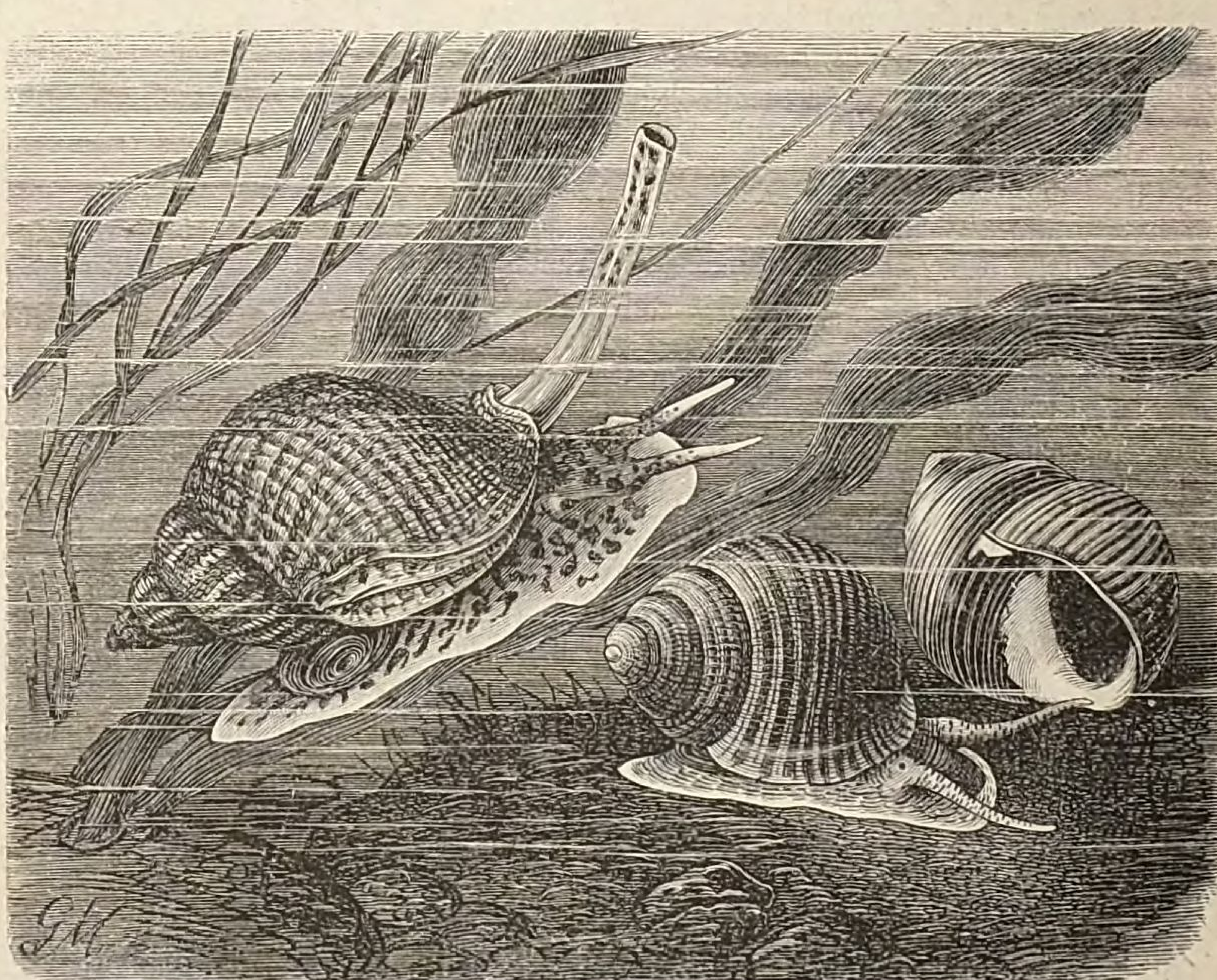
9. Turritella Lamarck. **Thurmschnecken.** Schale thurmförmig, ähnlich wie Terebra, spiralig gestreift, mit runder Mündung; in allen Meeren.

C. Im Brak- und Süßwasser lebende Bandzüngler, meist mit ganzem Mündungssaum. Thier ohne Sipho, mit Schnauze; vorwiegend Pflanzenfresser.

10. Cerithium Bruguière. **Hornschnecken.** Gehäuse thurmförmig, mit Leisten oder Höckern auf der Oberfläche, Mündung klein, mit schwachem Ausschnitt, Deckel hornig, eiförmig. Zahlreiche Arten, namentlich im Meer und im Brakwasser. Cerithium vulgatum Bruguière, etwa 5 Ctm. hoch; gemein im Mittelmeer, namentlich in den Lagunen. Mehrere sehr kleine Arten (weniger als 1 Ctm.) in der Nord- und Ostsee. Sehr zahlreich sind fossile Arten von der Trias an; sie bilden, namentlich im Tertiär, oft ganze Schichten. Zu ihnen gehört Cerithium giganteum Lamarck, die größte aller Schnecken, über 60 Ctm. hoch; im pariser Grobkalk (Tertiär). Die Gattung Potamides Brongniart unterscheidet sich von Cerithium durch die dicke, braune Cuticula und den kreisrunden Deckel; sie lebt im Brak- und Süßwasser in der Nähe der wärmern Meere.

11. Litorina Férussac. **Strandschnecken** (s. Abb. S. 496). Gehäuse klein, mit mäßig hohem Gewinde, eiförmig oder kugelig, dickschalig, mit rundlicher Mündung, abgeplattetem, glattem Spindelrande und zugeschärftem Außenrande, Deckel hornig, Schnauze kurz, Augen an der Basis der fadenförmigen Fühler. Die Strandschnecken leben in mehr als 100 Arten in ungeheuerer Menge in allen Meeren und zwar unmittelbar am Strande im Bereich der Ebbe und Flut, wo sie vorzugsweise die Algen von Steinen, Seegras und Tangen abweiden, aber auch Fleisch nicht verschmähen. Mit Vorliebe kriechen sie über den Wasserspiegel empor, wobei sie Luft in ihre Kiemenhöhle aufnehmen, und verweilen bei Ebbe stundenlang zwischen Pflanzen und in Felsspalten bis zum Zurückkehren der Flut. Die drei bekanntesten europäischen Arten, welche auch in der westlichen Ostsee häufig vorkommen, sind: Litorina litorea Linné (gemeine Strandschnecke), bis 3 Ctm. hoch, hat ein ziemlich spitzes Gewinde mit 6—7 rasch zunehmenden, dicht anschließenden, flachen Umgängen von hell aschgrauer Farbe mit braunen Spirallinien und Binden. Thier fahlgelb oder gelbgrau mit schwarzen Binden. Litorina rudis Maton (dunkle Strandschnecke), ist viel kleiner, mit fünf mehr vor-

gewölbten Umgängen von hornbrauner oder aschgrauer Farbe mit Spiralbändern oder rautenförmigen Flecken. Litorina obtusata Linné (stumpfe Strandschnecke), kleiner als Litorina litorea, mit ganz flachem, aus fünf Umgängen bestehendem Gewinde, meist hellbräunlich, mit Spiralbändern. Verwandt ist Lacuna Turton (Grübchenschnecke), mit niedrigem Gewinde und spaltförmigem Nabel.



Wellhornschnecke (Buccinum undatum Linné) und gemeine Strandschnecke (Litorina litorea Linné).

12. **Rissoa** Fréminville. **Rissoen.** Sehr kleine, nur wenige Millimeter lange Schnecken mit spitzem Gewinde, vorgewölbten Umgängen und ununterbrochenem, rundem Mündungssaum. Thier wie bei Litorina, mit fadenförmigem Anhang am Hinterfuß. Leben in ungeheuerer Menge in den Seegraswiesen, namentlich der europäischen Meere, auch im Brakwasser. Aehnlich Hydrobia Hartmann, ohne fadenförmigen Fußanhang. Hydrobia baltica Nilsson, nur 2,5—4 Mmt. hoch, und Hydrobia stagnalis Baster; erstere in der Nordsee an Pflanzen, letztere im Brakwasser an der Nordseeküste.

13. **Melania** Lamarck. **Melanien.** Gehäuse thurm- oder kegelförmig, mit dicker, brauner Cuticula, Mündung länglich, unten seicht ausgebuchtet; Fuß kurz und breit, Schnauze dick, Augen etwa in der Mitte der langen Fühler. Sehr zahlreiche Arten in fließenden, süßen Gewässern der wärmern Länder und dem gemäßigten Nordamerika, wo sie die Stelle unserer Paludina vertreten.

14. **Paludina** Lamarck. **Kiemen- oder Deckelsumpfschnecken.** Gehäuse dünn, schwach genabelt, mit dicker, bräunlicher Cuticula, eiförmig mit gewölbten, bauchigen Umgängen und eingesenkten Nähten, Mündungssaum ganz, länglichrund, mit dünnen Lippen, Deckel hornig. Thier plump, mit großem, sehr breitem Fuß, kurzer Schnauze und ziemlich schlanken Fühlern, an deren Grunde die Augen sitzen, Mantelrand mit kurzer, siphoartiger Ausbuchtung. Leben im Süßwasser der nördlichen Halbkugel. In Deutschland zwei Arten:

1. Paludina vivipara Lamarck (große, lebendig gebärende Sumpfschnecke, s. Separatbild Fig. 3a und b). Gehäuse meist 3, zuweilen bis 4 Ctm. hoch und fast

ebenso breit, mit sieben Umgängen, Windungen sehr stark gewölbt, Nabel nur wenig vom Spindelrande bedeckt; dünn, durchscheinend, grünlich oder bräunlich, mit drei dunkelbraunen Spiralbändern, Deckel röthlichgelb. Thier hellbraun mit zahlreichen gelben Pünktchen. Ueberall in stehenden, schlammigen Gewässern.

2. Paludina fasciata Müller (gebänderte oder kleine lebendig gebärende Sumpfschnecke). Gehäuse stärker als bei der vorigen, nur 2—3 Ctm. hoch, mit sechs Umgängen, Windungen weniger gewölbt, Nabel fast ganz bedeckt; Färbung wie bei der vorigen, Deckel braun. Nur in Nord- und Mitteldeutschland, besonders in langsam fließendem Wasser.

Lebensweise: Unsere Kiemensumpfschnecken sind äußerst langsam kriechende, träge Geschöpfe, welche meist am Grunde des Wassers mit ihrer tastenden Schnauze die Algen der Pflanzen und Steine abweiden, auch wol Schlamm verschlucken und sich mit Vorliebe eingraben; seltener kommen sie im Aquarium an die Oberfläche. Die Eier bleiben bis zur völligen Entwickelung der jungen Schnecke in dem Eibehälter des Weibchens (die Männchen erkennt man leicht an dem verdickten, rechten Fühler, welcher das Begattungsorgan umschließt). Fast das ganze Jahr hindurch werden Junge geboren, welche bereits eine mehrere Millimeter lange, hell horngelbe, mit drei dunkeln Bändern versehene Schale und einen Deckel besitzen; erstere ist auf den Mündungen mit einem oder mehrern Kielen versehen und diese tragen lange, borstige Haare.

15. Bithynia Gray. Aehnlich wie Paludina, aber mit spitzerm, ungenabeltem, horngelbem, meist stark mit Schmutz überzogenem Gehäuse und kalkigem Deckel, Fühler borstenförmig, bei beiden Geschlechtern gleich. Sie spinnen Fäden und legen Eier in länglichen Häufchen. Bithynia tentaculata Linné, etwa 10 Mmt. hoch, mit 5—6 wenig gewölbten Umgängen; in ganz Deutschland sehr gemein in stehenden, sumpfigen Gewässern. Bithynia ventricosa Gray, etwa 6 Mmt. hoch, mit 4—5 hoch gewölbten Umgängen; nur in Norddeutschland.

16. Ampullaria Lamarck. **Doppelathmende Sumpfschnecken.** Gehäuse verschieden gestaltet, mit kleinem Gewinde, meist mit großer bauchiger Schlußwindung, Cuticula meist stark entwickelt; Fuß sehr groß, Schnauze kurz, mit zwei vordern Lappen, Fühler lang, fadenförmig. Der Mantelrand kann sich zu einer langen Siphorinne ausziehen; die Mantelhöhle ist durch eine durchbrochene Scheidewand in eine obere und untere Hälfte getheilt, letztere enthält zwei ungleich große Kiemen, erstere an ihrer Decke ein dichtes Gefäßnetz, und dient mit Luft gefüllt als echte Lunge. Nach Semper leben die auf die tropische Zone beschränkten Ampullarien in flachen, süßen Gewässern nahe der Oberfläche und athmen abwechselnd Luft und Wasser, welche sie beide durch die Siphorinne einnehmen. Sie können, ähnlich wie die Labyrinthfische (s. Bd. II, Abth. 1, S. 390 dieses Werks) lange Zeit in trockenem Schlamm eingeschlossen leben.

17. Valvata Müller. Gehäuse klein, eiförmig, wie bei Paludina, oder niedergedrückt bis scheibenförmig, wie bei Planorbis, meist genabelt, mit wenigen, fast runden Umgängen, tiefen Nähten und kreisrundem Mündungssaum mit scharfen Rändern, Deckel kreisrund, hornig. Thier mit rüsselähnlicher Schnauze und schmalem, vorn zweitheiligem Fuß, welcher nach Simroth als Greifzange dient. Die Kieme tritt auf der linken Seite als ein federartiger Anhang aus der Mantelhöhle hervor; rechter Mantelrand mit langem, fadenförmigem Anhang. Zwitter. Mehrere Arten in Deutschland in stehenden und langsam fließenden Gewässern. Valvata piscinalis Müller, 6 Mmt. hoch und 5 Mmt. breit, eiförmig, mit 4—5 rasch zunehmenden Umgängen, gelblich hornfarbig. Ueberall, namentlich in kleinen, stehenden Gewässern. Valvata cristata Müller, Gehäuse wie bei der Tellerschnecke, mit vier stielrunden, fast in einer Ebene liegenden Umgängen, 1—2 Mmt. hoch, 2—4 Mmt. im Durchmesser; glänzend gelblich oder grau, meist stark mit Schlamm bedeckt. Häufig in Tümpeln, Seen und Teichen.

D. Auf dem Lande lebende Bandzüngler; athmen durch Lungen.

18. Cyclostoma Lamarck. **Kreismundschnecken.** Die Kieme ist bei diesen Schnecken ganz geschwunden und ebenso wie bei den echten Land- und Schlammschnecken, den sog. Pulmonaten, durch ein als Lunge fungirendes Gefäßnetz an der Decke der Athemhöhle ersetzt. Dem ganzen übrigen Körperbau nach unterscheiden sie sich aber

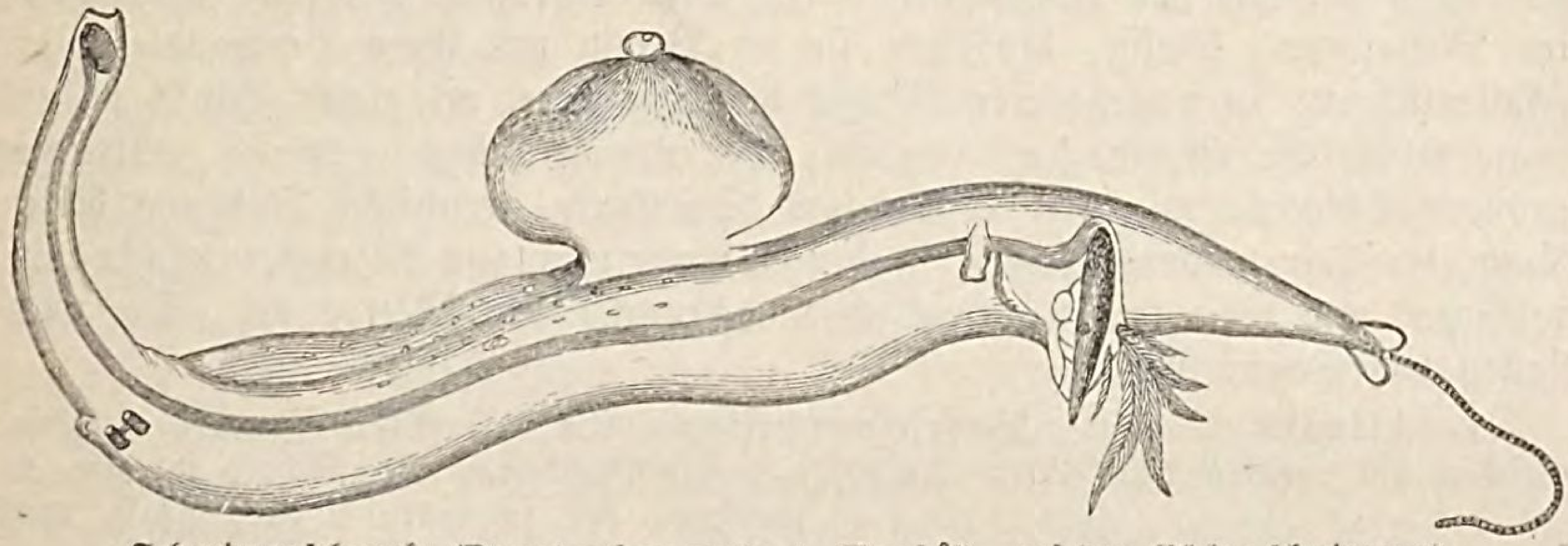
wesentlich von den echten Lungenschnecken und gehören entschieden zu den Vorderkiemern, wie schon die zwei nicht einziehbaren Fühler, der Besitz eines kalkigen Deckels und die Trennung der Geschlechter beweisen. Auch erkennt man ihre systematische Stellung sofort an der langen Schnauze und der siebenzähligen Radula (s. Abb. S. 478), an der die beiden Randplatten die größten sind und, am Rande mit zahlreichen Zähnchen versehen, das Aussehen eines feinen Kammes haben. Sehr verschieden von derjenigen der Lungenschnecken ist auch die eigenthümliche Bewegung der Kreismundschnecken, welche von Simroth genauer untersucht und als „schreitend" bezeichnet worden ist. Der lange Fuß ist durch eine Längsfurche in zwei seitliche Hälften getheilt, von denen zur Zeit immer nur eine in Thätigkeit ist; sie hebt sich ganz oder theilweise von der Unterlage ab, verlängert sich nach vorn unter lebhaftem Wellenspiel der Sohle und legt sich wieder an, um nun von der andern Fußhälfte abgelöst zu werden. Der Rüssel kann durch Ansaugen die Fortbewegung unterstützen, dieselbe ist jedoch langsamer als bei den übrigen Landschnecken. (Uebrigens kommt eine ähnliche Bewegungsart auch einigen Meerschnecken, z. B. Litorina und Trochus, zu.) Die Fühler sind gedrungen, walzig, Augen am Grunde derselben. — Die Heimat dieser Schnecken und der verwandten Gattungen sind vorzugsweise warme Länder, besonders die Antillen; im südlichen Europa gibt es mehrere Arten, in Deutschland nur eine: Cyclostoma elegans Müller (zierliche Kreismundschnecke [s. Separatbild]). Gehäuse etwa 14 Mmt. hoch, mit sehr engem Nabel, kreiselförmig, mit fünf runden, durch sehr tiefe Nähte getrennten und schnell zunehmenden Umgängen, Mündung fast senkrecht, rund, oben etwas zugespitzt, Mündungssaum einfach, scharf. Glanzlos, mit dichtstehenden Quer- und erhaben hervortretenden Spirallinien zierlich gegittert, gelblich violettgrau oder dunkelfleischfarben, meist mit in Flecke aufgelösten Bändern. Thier dunkelgrau mit hellern Seiten, Mantel mit milchweißen Flecken. Südlich und nördlich der Alpen, aber nur in gebirgigen und hügeligen Gegenden, hier und da, namentlich im mittlern Rheinthal; scheint besonders Buchenwälder zu lieben, unter Laub und Steinen, gesellig. — Verwandt ist die Gattung Pomatias Studer, von der eine 8 Mmt. hohe Art (Pomatias septemspiralis) in Süddeutschland vorkommt, und Acme Hartmann, mit zwei sehr kleinen deutschen Arten.

Zweite Ordnung: Heteropoda, Kielfüßer oder Meerschwimmschnecken.

Schon in den Flossenfüßern (Pteropoden) und den Veilchenschnecken (Janthina) haben wir pelagische, in ungeheuern Scharen lebende Weichthiere kennen gelernt; zu ihnen gesellen sich jetzt als dritte Gruppe die Kielfüßer. Während aber die unvollkommenen, augenlosen Flossenfüßer sich mit Hülfe zweier symmetrischer Ruderlappen bewegen und die Janthina sich von einem selbstgebauten Schwimmfloß tragen läßt, ist das Bewegungsorgan der Heteropoden nichts als die eigenthümlich umgewandelte Fußsohle echter Schnecken, und auch ihre ganze übrige Organisation bekundet aufs deutlichste, daß wir einen für das pelagische Leben umgewandelten Zweig der Vorderkiemer oder Prosobranchia vor uns haben. Alle machen in ihrer Entwickelung frei schwimmende Larvenstadien mit Deckel durch, welche anfangs kaum von den Larven der echten Vorderkiemer zu unterscheiden sind. Die wichtigste Eigenthümlichkeit der Kielfüßer liegt außer in der Umbildung des Fußes in dem Zurücktreten des kleinen Eingeweidesackes gegenüber der hohen und massigen Entwickelung der animalen Organe, des Kopfes und Fußes, endlich in der sehr geringen seitlichen Asymmetrie; alles Dinge, welche mit der veränderten Bewegungsweise aufs engste zusammenhängen.

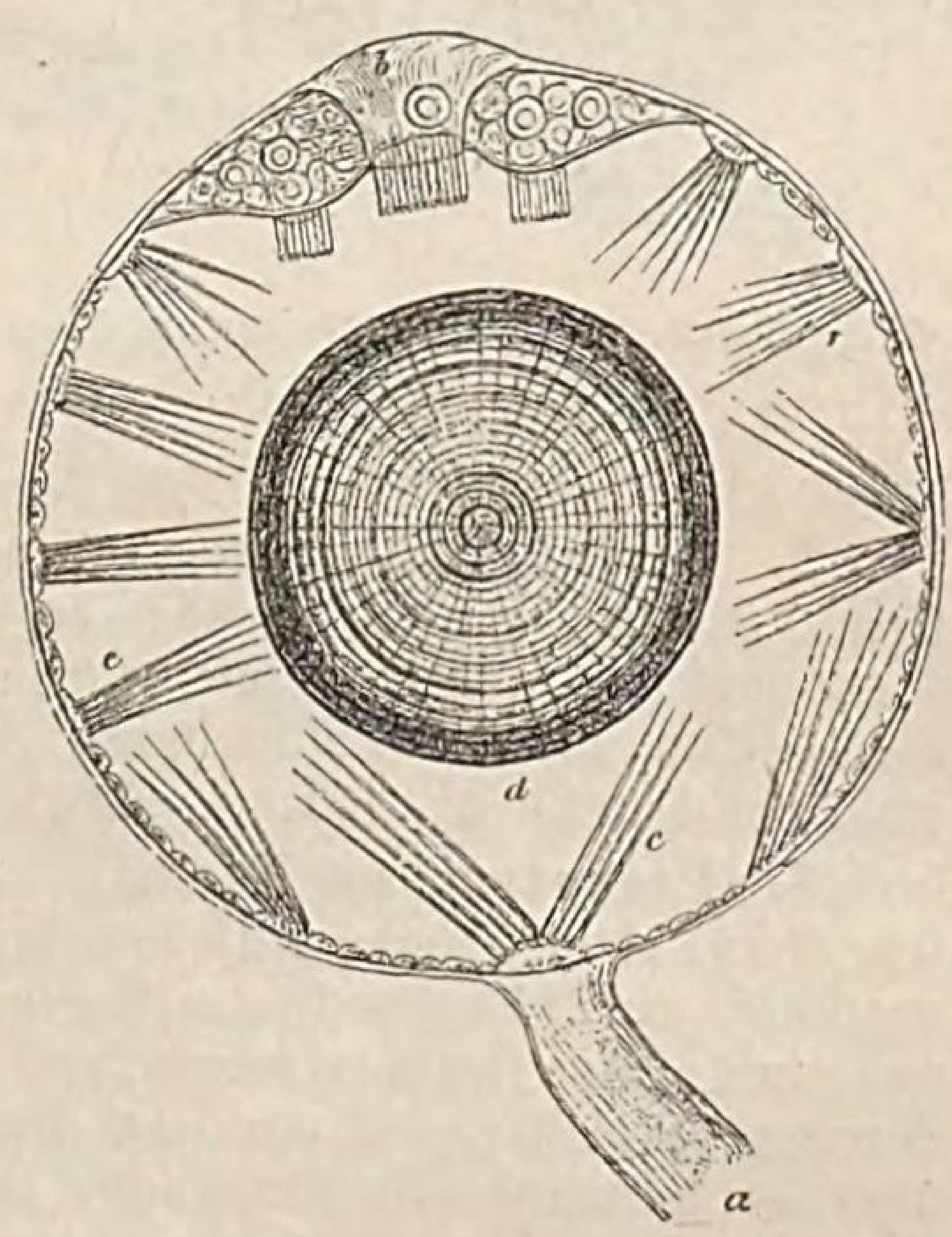
Der Kopf ist stets lang, rüsselartig, mit vortretender Schnauze, zwei Fühlern und sehr hoch entwickelten, durch besondere Muskeln beweglichen Augen. Der hohen

Ausbildung des Gesichts- und Tastsinnes entsprechend ist ein besonders großes Gehirnganglion vorhanden und an der Unterseite desselben liegt jederseits eine große, sehr zierlich gebaute Gehörblase. Ein kugeliger Gehörstein (Otolith) wird von zahlreichen Gruppen elastischer und beweglicher Borsten bald festgehalten, bald einer Verdickung der Bläschenwand, der sog. Gehörplatte genähert, auf welcher sich die Endigungen des Gehörnerven in Form gruppenweise angeordneter Stäbchen erheben.



Schwimmschnecke (Pterotrachea coronata Forskål), auf dem Rücken schwimmend.

Der mächtige Fuß zerfällt stets in wenigstens zwei Abschnitte, einen langen, hintern, welcher gewissermaßen das Schwanzende des Thiers vorstellt und oft in einen langen Faden ausläuft, und einen vordern, welcher dem Mittel- und Vorderfuß entspricht und ein blatt- oder flossenartiges, seitlich zusammengedrücktes Gebilde ist. An seinem hintern Ende trägt er nicht selten eine Saugscheibe, mit deren Hülfe das Thier zeitweilig an schwimmenden Gegenständen ausruhen kann. Die Masse des Kopfes und Fußes, ungeheuer groß gegenüber dem Eingeweidesack, ist sehr wasserreich, gallertartig, meist von zarter, schöner Färbung und durchsichtig; ihr specifisches Gewicht ist nur wenig größer als dasjenige des Wassers. Beim Schwimmen liegen fast alle Kielfüßer auf dem Rücken, der Eingeweidesack nach unten, die Flosse nach oben. Diese bewegt sich nach rechts und links, wie die Rückenflosse eines Fisches, und der hintere Fuß, der Schwanz, wirkt ebenfalls wie der gleichnamige Theil der Fische. Indessen ist die Bewegung unserer Thiere nur langsam und unbeholfen.



Gehörorgane einer Schwimmschnecke (Pterotrachea), stark vergrößert. a Hörnerv, b Gehörplatte mit cylindrischen Gehörstäbchen, c Flimmerborsten, welche den Gehörstein d halten.

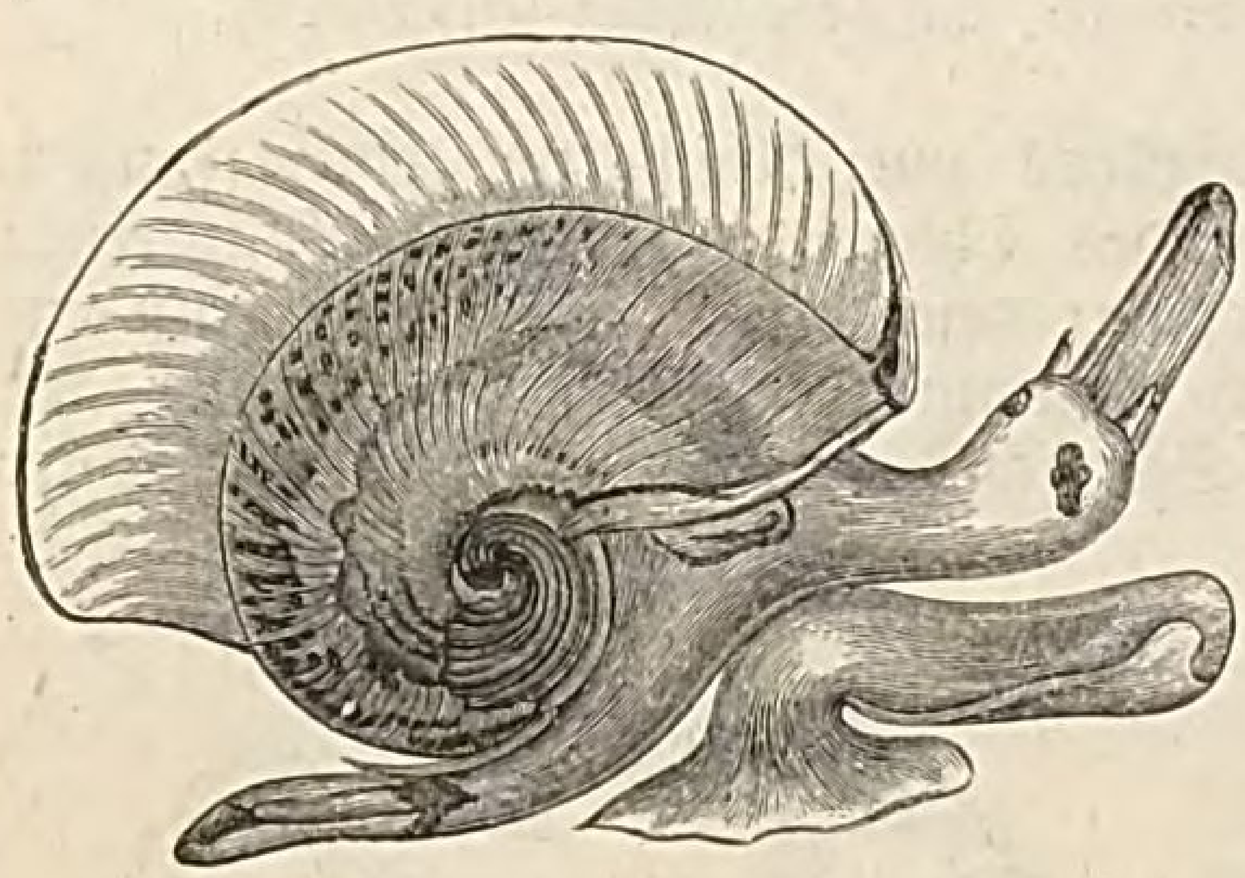
Der Schlundkopf ist mächtig entwickelt und enthält eine hervorrollbare Radula mit einer Reihe gezähnter Mittelplatten und jederseits eine Reihe hakenförmiger, langer Seitenplatten, welche wie Zangen aufgerichtet und gegeneinander geschlagen werden können. Mit ihnen ergreifen die äußerst räuberischen und gefräßigen Geschöpfe ihre lebende Beute, welche oft so groß ist, wie sie selbst, und langsam hinuntergewürgt wird.

Der kleine Eingeweidesack, auch wol Nucleus genannt, gleicht in seinem innern Bau so sehr dem der Vorderkiemer, daß eine genauere Beschreibung überflüssig ist. Die faden- oder blattartigen Kiemen ragen oft frei über den Mantelrand hinaus, das Gefäßsystem ist nur unvollkommen entwickelt. Meistens ist der Eingeweidesack von einer sehr dünnen, zerbrechlichen und durchsichtigen Schale umgeben, die entweder napfartig gestaltet oder spiralig gewunden ist und stets nur eine geringe seitliche Asymmetrie zeigt, daher äußerlich oft der Schale eines Cephalopoden gleicht. Nur bei wenigen Formen ist sie geräumig genug, den ganzen Leib des Thiers aufzunehmen

Die Geschlechter sind stets getrennt und die Männchen an dem großen Begattungsorgan kenntlich, welches vorn an der rechten Seite, gleich hinter dem Kopf liegt. Die Eier werden in langen, dünnen Schnüren abgelegt, die frei im Wasser flottiren, von einigen Arten auch wol wie ein Faden nachgezogen werden.

Die Zahl der Arten (noch nicht 100) ist bei den Kielfüßern sehr gering, um so größer die der Individuen. In allen wärmern Meeren (z. B. schon im Mittelmeer) häufig, bevölkern sie im Verein mit ihren Verwandten, den Flossenfüßern, in ungeheuerer Menge die hohe See, oft dichte Bänke bildend (namentlich die Gattungen Atlanta und Pterotrachea), welche zahlreichen größern Thieren, wie den Walen und Seevögeln, reichliche Nahrung bieten. Auch sie scheinen vorzugsweise in der Dämmerung zur Meeresoberfläche aufzusteigen, und viele tragen wesentlich zum Leuchten des Meeres bei. Die wichtigsten Gattungen sind:

1. **Atlanta** Lesson. **Meerschmetterlinge** (ital.: farfalla di mare). Klein; gleichen am meisten den echten Schnecken. Eingeweidesack und Schale spiralig gewunden, fast in einer Ebene, groß, meist mit einem hohen Kiel auf der Mitte der convexen Seite und einem tiefen Schlitz an der Mündung. Der Fuß zerfällt deutlich in einen vordern Flossentheil, einen mittlern mit Saugscheibe und einen hintern, schwanzartigen, Deckel tragenden Abschnitt. Gestört ziehen sich die Thiere ganz in die Schale zurück, verschließen sie mit dem Deckel und sinken in die Tiefe. Sie bewegen sich stoßweise, flatternd. Etwa 20 Arten; namentlich in den Tropen in ungeheuerer Menge. Atlanta Péronii Lesson, im Mittelmeer; Schale 9—10 Mmt. im Durchmesser. — Nahe verwandt, ohne Mündungsausschnitt der Schale, mit kürzerm Kiel, ist Oxygyrus Benson, von dem beistehend eine Art aus dem Mittelmeer abgebildet ist.



Meerschmetterling (Oxygyrus Keraudreni), vergrößert.

2. **Carinaria** Lamarck. Eingeweidesack und die zarte, durchsichtige Schale sehr klein, Kiemen frei vorragend; der Fuß besteht aus einer blattartigen Flosse mit Saugnapf und langem Schwanzende ohne Fadenanhang. Carinaria cymbium Lamarck, 8—15 Ctm. lang; im Mittelmeer. Carinaria vitrea Lamarck, Schale 3 Ctm. lang; im Indischen Ocean, selten. Schale ward früher mit 1000—2000 Mark bezahlt.

3. **Pterotrachea** Forskål. Groß, einzelne bis 20 Ctm. lang. Eingeweidesack sehr klein, ohne Schale, Fuß wie bei Carinaria, aber mit Schwanzfaden, welcher in regelmäßigen Abständen knotenförmige, prächtig rothe oder braune Anschwellungen trägt und, wie einige Forscher vermuthen, zum Anlocken der Beute dient. In allen wärmern Meeren. Pterotrachea coronata Forskål (s. Abb. S. 499), zart rosenroth; im Mittelmeer. — Verwandt ist Firoloides Deshayes. Zu den Heteropoden rechnet man auch eine Anzahl fossiler Molluskenschalen, welche äußerlich denjenigen der Cephalopoden gleichen, aber ohne innere Kammerung sind. Die wichtigste Gattung ist Bellerophon, vom Silur bis zur Steinkohle.

Dritte Ordnung: Pulmonata, Lungenschnecken.

Dieser wichtigen und dem Laien bekanntesten Schneckengruppe fehlt, ähnlich wie der Gattung Cyclostoma, die Kieme und statt ihrer befindet sich an der Decke der Athemhöhle ein Netzwerk venöser Gefäße, welche als Verdickungen in die Mantelhöhle vorragen und das Thier befähigen, direct in feuchter Luft zu athmen. Daß zwischen einer solchen Lunge und den Kiemen

der Meerschnecken indessen weder im Bau noch in der Verwendung ein durchgreifender Unterschied besteht, beweist die neuerdings genauer beobachtete Thatsache, daß Schnecken der Gattung Limnaea, also echte Pulmonaten, in sehr tiefen Seen, z. B. im Bodensee, niemals an die Oberfläche des Wassers kommen, um ihre Mantelhöhle mit Luft zu füllen, wie sie es in flachern Gewässern thun, sondern am Grunde bleiben und mit ihrer Lunge den Sauerstoff aus dem Wasser nehmen.

Der Körperbau der Lungenschnecken gleicht im übrigen zwar auf den ersten Blick dem der Meerschalenschnecken, zeigt aber bei genauerer Untersuchung so deutliche und wichtige Besonderheiten, daß auch ein Laie leicht mit ihnen vertraut wird. Die Athemhöhle liegt bei den rechtsgewundenen Thieren auch stets auf der rechten Seite; es hat also keine Drehung der um den After liegenden Organe stattgefunden wie bei den Prosobranchiern (s. S. 484), und in Uebereinstimmung damit ist auch die meist sehr kurze Visceralcommissur ungedreht. Sipho und Mündungsausschnitt der Schale fehlen ebenso wie ein Rüssel oder eine Schnauze. Der stets sohlige Fuß, welcher beim Zurückziehen in die Schale die Seitenhälften gegeneinanderklappt, entbehrt stets eines Deckels. Mit wenigen Ausnahmen sind alle echten Lungenschnecken Pflanzenfresser; ihre Radula zeigt wenig Verschiedenheit in den einzelnen Gruppen und ist ähnlich wie bei den Bandzünglern gebaut: an eine kleine Mittelplatte schließen sich zahlreiche Seitenplatten meist mit nach hinten umgebogenem und gezähntem Vorderrande. Die Schale zeigt außer dem Fehlen des Siphoausschnitts noch andere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. Sie ist dünner und schwächer als bei den Meerschnecken, mit stärker entwickelter Cuticula und stets ohne äußere Höcker und Fortsätze, meist völlig glatt; alles Dinge, welche mit dem Leben in den stillen, süßen Gewässern und auf dem Lande zusammenhängen. Ihre Rolle als Schutzorgan ist also weit unbedeutender als bei den Meerschalenschnecken; oft vermag sie das ganze Thier nicht mehr aufzunehmen und verkümmert selbst bei vielen Landnacktschnecken zu einem winzigen, in der Mantelwand eingeschlossenen Gebilde.

Alle Lungenschnecken sind Zwitter, wie oben (S. 482) schon beschrieben wurde; hierdurch und auch noch durch andere Eigenthümlichkeiten des innern Baues, namentlich die ungedrehte Visceralcommissur, nähern sie sich weit mehr der nächsten Ordnung der Hinterkiemer (Opistobranchia) als den Prosobranchiern und haben sich ohne Zweifel aus jenen entwickelt. Eine Selbstbefruchtung ist ausgeschlossen; es scheint, daß die männlichen Geschlechtsproducte eher reifen als die weiblichen, sodaß ein und dasselbe Thier nicht gleichzeitig befruchten und befruchtet werden kann.

Die Entwickelung ist stets eine directe, ohne frei schwimmende Larven; ein Velum tritt zwar beim Embryo auf, dient aber nur dazu, demselben im Eiweiß eine rotirende Bewegung zu geben, was man am Laich der Sumpfschnecken sehr gut beobachten kann.

Erste Unterordnung: Basommatophora, Sitzäugige Lungenschnecken.

Meist wasserbewohnende Lungenschnecken mit zwei nicht einziehbaren, sondern nur zusammenziehbaren Fühlern, an deren Grunde die Augen liegen.

Familie: Sumpfschnecken, Limnaeidae.

In den süßen Gewässern, namentlich den flachen und wenig bewegten, spielen die Sumpfschnecken eine ähnliche Rolle, wie etwa die Weißfische unter

den Wirbelthieren. Zwar über die ganze Erde verbreitet, finden sie sich doch in größerer Menge in den ebenen Gegenden der gemäßigten und kalten Zone, besonders auf der nördlichen Erdhälfte, seltener in gebirgigen Ländern; in den eigentlichen Tropen werden sie durch die doppelathmenden Sumpfschnecken, die Ampullarien (s. S. 497), vertreten. Wer an einem stillen Sommertage nur kurze Zeit an einem Süßwassertümpel verweilt, braucht nicht einmal auf das Wasser zu sehen, um die Anwesenheit der Sumpfschnecken zu bemerken; von Zeit zu Zeit hört er die Schneckenstimme, ein halb gluckſendes, halb blasendes Geräusch vom Wasserspiegel her. Eine Limnaea ist vom Grunde des Wassers emporgestiegen, hat ihr Athemloch genau in die Höhe des Wasserspiegels gebracht und die mit Kohlensäure erfüllte Luft ihrer Athemhöhle hervorgeblasen. Eine Weile hängt sie nun, mit der Schale nach unten, an der Oberfläche, wobei die Ränder des Athemlochs genau derselben anhaften, und nimmt neue Luft ein, um dann die Lunge zu schließen und langsam fortzukriechen oder schnell wieder zu sinken. Richtet man die Augen genauer auf das klare, mit Pflanzen erfüllte Wasser, so sieht man bald zahlreiche Schnecken von verschiedener Gestalt mit ihren braunen Gehäusen an den Blättern langsam dahingleiten, mit der Sohle am Wasserspiegel schwimmen (s. S. 479) oder in der Begattung zu zweien oder mehrern kettenweise zusammenhängen. Noch besser kann man die Sumpfschnecken in einem mit Pflanzen besetzten Süßwasseraquarium beobachten, dessen ausdauerndste Bewohner sie bilden. Die mit Luft gefüllte Lunge dient unsern Thieren ganz wie eine Schwimmblase; durch Zusammendrücken oder Erweitern derselben können sie sich scheinbar von selbst heben und sinken lassen oder in jeder Wasserschicht stillstehen. Die Trägheit und das scheue Wesen der Paludina ist ihnen fremd; sie sind gleich eingewöhnt und machen sich ans Fressen. Die kleinern kriechen langsam oder schneller an der Glaswand umher und weiden den Diatomeenbesatz derselben ab, dessen grünlichbraune Decke bald von rein geputzten Wegen durchzogen ist; die größern machen sich über die kleinen Infusoriencolonien her, verschlucken ganze Wasserlinsen, beißen unter hörbarem Geräusch mit Hülfe der Lippenkiefer große Stücke von schwimmenden Blättern ab oder fallen wol gar andere Schnecken, Tritonen, Froschlarven und andere Thiere an. Dort weidet eine Schnecke der andern den Pflanzen- und Infusorienbesatz ihrer Schale ab; kurz alle sind in langsamer, aber stetiger Bewegung und ununterbrochenem Fressen begriffen, wenn nicht etwa das Ablegen der länglichen oder scheibenförmigen, durchsichtigen Laichmassen an die Glaswände oder an Pflanzen sie eine Weile unterbricht. Bald ist der Boden des Aquariums von den wurstartigen Kothmassen der Schnecken bedeckt; untersucht man dieselben, namentlich bei den größern Arten, wie bei Limnaea stagnalis und Planorbis corneus, so findet man stets zahlreiche Sandkörner darin. Einmal hierauf aufmerksam, entdeckt man auch bald, wie die genannten Schnecken von Zeit zu Zeit Sand und Schlamm vom Boden aufnehmen, wobei sie ihren Fuß fast wie eine Hand benutzen (s. Separatbild), und Theile davon verschlucken, offenbar zu dem Zwecke, die Pflanzennahrung im Magen damit zu zerreiben, wie ja so viele Vögel thun. Wie oft mag nicht im Laufe der ungezählten Jahre die Schlammmasse am Boden unserer stehenden Gewässer auf diese Weise durch den Darm der Schnecken hindurchgegangen sein?

Die Sumpfschnecken haben zahlreiche Feinde in manchen Egelarten (s. S. 405), Weißfischen, Wasser- und Sumpfvögeln, und dementsprechend ist

ihre Vermehrung und ihre Widerstandsfähigkeit sehr groß. Einige Arten legen fast im ganzen Frühjahr und Sommer hindurch Eier, welche je nach der Wasserwärme sich langsamer oder schneller entwickeln; die Jungen schlüpfen stets mit Schale aus und scheinen anfangs nur im Wasser zu athmen. Im Winter vergraben sich die meisten Arten zeitweilig im Schlamm und verschließen auch wol die Schalenmündung mit einem häutigen Deckel; von einem eigentlichen Winterschlaf kann aber kaum die Rede sein, viele können Einfrieren ertragen. Interessant ist die Thatsache, daß Sumpfschneckenarten oft eine sehr weite Verbreitung haben, jedenfalls eine ausgedehntere als die meisten Landschnecken. Nach Darwin's Untersuchungen und Experimenten haften junge Limnäen nicht selten an den Füßen von Enten und andern Wasservögeln, und da sie in diesem Zustande 10—20 Stunden in feuchter Luft leben können, so ist es möglich, daß sie zu einem weit entfernten Süßwasser verschleppt werden. Viele Sumpfschnecken kriechen übrigens, namentlich im Sommer, nicht selten aus dem Wasser heraus auf feuchte Uferpflanzen und können, die Schalenmündung durch eine Haut verschließend, eine Zeit lang in feuchter Luft leben.

Die unterscheidenden Merkmale der Familie sind folgende: die nie fehlende, verschieden gestaltete, meist braun gefärbte Schale ist stets dünn und hornartig, mit scharfem Außenrande der Mündung. Der Fuß ist deutlich vom Rumpfe abgesetzt, die Lippen, welche mehrere Kieferstücke tragen, bilden oft eine kurze Schnauze, das Athemloch liegt vorn, rechts unter dem Mantelrande; die Geschlechtsöffnungen liegen rechts vorn, ziemlich dicht beieinander.

Die Unterscheidung der einzelnen Arten in dieser Familie ist sehr schwierig, namentlich wenn man nur die Gehäuse berücksichtigt. Hier existirt eine ähnliche Veränderlichkeit der unterscheidenden Merkmale wie bei den Weißfischen; fast jedes Gewässer zeigt irgendwelche Eigenthümlichkeiten, und so ist es begreiflich, daß Sammler und Liebhaber in endloser und unerquicklicher, weil systemloser Weise eine große Zahl von Arten und Abarten aufgestellt haben, ohne die Ursachen derselben angeben zu können. Wir müssen uns selbstverständlich auch bei den bekanntesten Gattungen auf die Anführung der allerwichtigsten Formen beschränken.

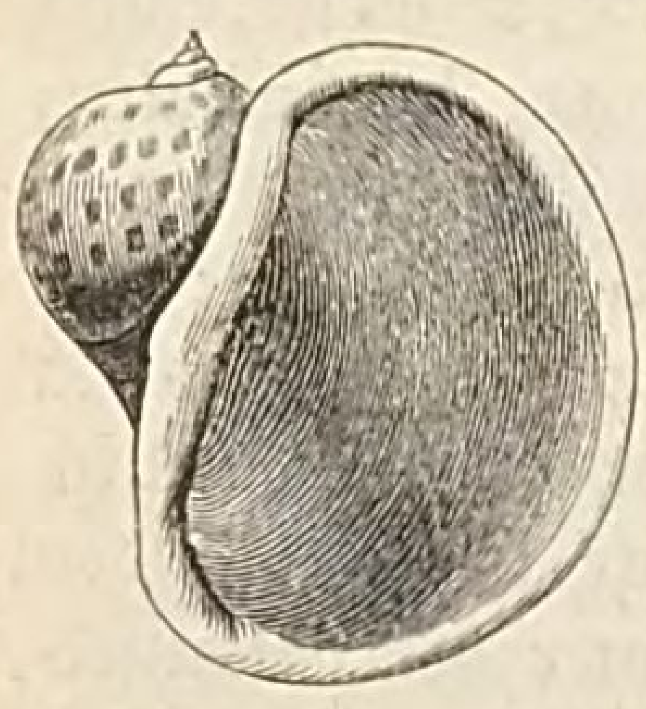
Erste Gattung: Limnaea *Lamarck*. Schlammschnecken.

Gehäuse mit spitzem, mehr oder weniger ausgezogenem Gewinde, dessen Umgänge nach unten schnell zunehmen; letzte Windung sehr groß, meist so hoch oder höher als alle übrigen zusammengenommen, Mündung weit, rundlich oder eiförmig, nach oben zugespitzt. Außenrand scharf, Spindelrand meist mit deutlicher Falte, Fühler breit dreieckig, Kopf vor dem Munde zu einem ausgeschnittenen Lappen verbreitet, Fuß breit, vorn abgestutzt, hinten spitz zugerundet; Laichmassen wurstförmig. Gegen 100 Arten, namentlich in der nördlichen gemäßigten Zone, meist in stehenden Gewässern. Nach Kobelt macht sich bei allen Arten der Einfluß des Aufenthaltsortes auf die Schalenform derart geltend, daß man folgende fünf Hauptformen unterscheiden kann: 1. Seeformen (in größern Seen mit festem Boden), mit kurzem Gewinde, fester, weißlicher Schale und häufig kantigem oder verbogenem letzten Umgang. 2. Kanalformen (in stillen, pflanzenleeren Teichen und Kanälen), aufgetriebene, dünnschalige, durchsichtige Formen mit schön gerundeten Umgängen. 3. Sumpfformen (in pflanzenreichen Sumpfgräben), weitmündig, dünnschalig, zerbrechlich wegen des geringen Kalkgehalts ihrer Wohngewässer, der letzte Umgang meist gegittert. 4. Flußformen (auf Steinen in schnellfließenden Strömen und größern Flüssen), mit ausgebreitetem Mundsaum. 5. Hungerformen (unter ungünstigen Umständen in nahrungsarmen, kalten oder nicht aushaltenden Gewässern lebend), bald nur zwerghaft, bald in der einen oder der andern Weise verkümmert.

Die wichtigsten deutschen Arten sind:

1. Limnaea stagnalis Linné. **Große Schlammschnecke** (s. Separatbild Fig. 1). Gewinde sehr lang und spitz, letzter Umgang stark aufgeblasen, meist so hoch wie alle übrigen zusammen, ohne Nabel. Sechs bis acht Umgänge, Mündung weit, eiförmig oder rundlich viereckig, mit scharfem Außenrande und dünnem Spindelumschlag; von gelblichgrauer Hornfarbe, gestreift, zuweilen gegittert, meist mit festhaftendem Schlammüberzug. Bis 6 Ctm. hoch und 3 Ctm. breit. Thier graugrün, mit braunen oder gelblichen Pünktchen. — Heimat: In ganz Europa und Nordasien bis über den Polarkreis; überall gemein in sehr ruhigen, pflanzenreichen Gewässern, wo ihre Hauptnahrung aus Wasserlinsen (Lemna) u. a. besteht. Sie variirt in Größe und Form sehr bedeutend.

2. Limnaea auricularia Draparnaud. **Ohrschlammschnecke.** Gehäuse groß, bis über 30 Mmt. hoch und 30 Mmt. breit, mit 5—6 sehr rasch zunehmenden Umgängen. Ohrförmig, genabelt, Gewinde sehr niedrig im Vergleich zu der mächtigen, aufgeblasenen Schlußwindung, aber spitz, zuweilen von der großen, rundlich eiförmigen Mündung überragt, Außenrand häufig bei ausgewachsenen Exemplaren umgeschlagen, Spindelplatte mit sehr deutlicher Falte. Sehr dünn, zerbrechlich, hellbraun oder grau; Thier grau oder olivenbraun, fein punktirt. — Heimat: Weit verbreitet in stehenden und langsam fließenden Gewässern, namentlich in größern Seen und Flüssen; weidet besonders den Algenbesatz von Steinen ab. Ebenfalls sehr veränderlich. Aehnlich Limnaea lagotis Schrank, kleiner, mit weniger großer Schlußwindung und höherm Gewinde.



Ohrschlammschnecke (Limnaea auricularia Draparnaud).

3. Limnaea ovata Draparnaud. **Eischlammschnecke.** Gehäuse eiförmig, meist 20—25 Mmt. hoch, zart, zerbrechlich, hell bräunlichgelb, eiförmig, mit fünf Umgängen. Gewinde niedrig, aber plump, Schlußwindung sehr groß, dreiviertel so hoch wie das Gehäuse, aufgeblasen, mit lang eiförmiger, scharfrandiger Mündung, Nabel eine ritzartige Spalte. Thier braungrün, meist ungefleckt, Fußrand gekerbt. — Heimat: In Europa gemein in stehenden, pflanzenreichen Gewässern, namentlich Wiesengräben.

4. Limnaea palustris Draparnaud. **Gemeine Schlammschnecke.** Gehäuse hoch, mit 6—7 Umgängen, meist 20 Mmt. hoch. Gewinde groß, thurmförmig, immer höher als die letzte, wenig oder gar nicht aufgeblasene Windung, Mündung länglich eiförmig, oben zugespitzt, mit scharfem Außenrande und den Nabel verdeckendem Spindelumschlag. Starkschalig, seidenglänzend, stark gestreift, hornbraun. Thier blaugrau mit gelblichen Punkten. — Heimat: Gemein in stehenden Gewässern, hält sich gern nahe der Oberfläche. Variirt außerordentlich in der Größe. Aehnlich, aber kleiner und viel mehr thurmförmig ist Limnaea glabra Müller.

5. Limnaea peregra Müller. **Wandernde Schlammschnecke.** Gehäuse bis 20 Mmt. hoch, gedrungen, mit 4—5 langsam zunehmenden Umgängen; letzte Windung so hoch oder länger als das Gewinde, Mündung lang eiförmig, oben zugespitzt, mit scharfem Außenrande und breitem Spindelumschlag, Nabel rinnenförmig. Ziemlich fest, hornbraun, fein gestreift. Thier graulichgrün oder gelbbraun mit hellern Punkten. — Namentlich in bergigen Gegenden und hartem Wasser nahe der Oberfläche, auch wol außerhalb des Wassers; weit um den Pol herum verbreitet.



Kleine Schlammschnecke (Limnaea minuta Draparnaud), in natürlicher Größe und vergrößert, unten die vergrößerte Mündung.

6. Limnaea minuta Draparnaud. **Kleine Schlammschnecke.** Gehäuse 4—10 Mmt. hoch, länglich eiförmig, mit 5—6 stark gewölbten, langsam zunehmenden, durch tiefe Nähte getrennten Umgängen. Letzte Windung wenig aufgeblasen, etwa so hoch wie das Gewinde, Mündung eiförmig, mit scharfem Mundsaum, Nabel rinnenförmig; dünn, fein gestreift, gelbgrau. Thier grauschwarz, fein schwarz punktirt, mit hellerer Sohle. — Heimat: Mitteleuropa, in kleinen, stehenden Gewässern, Gräben und Pfützen. Beherbergt die Larven des Leberegels (s. S. 421).

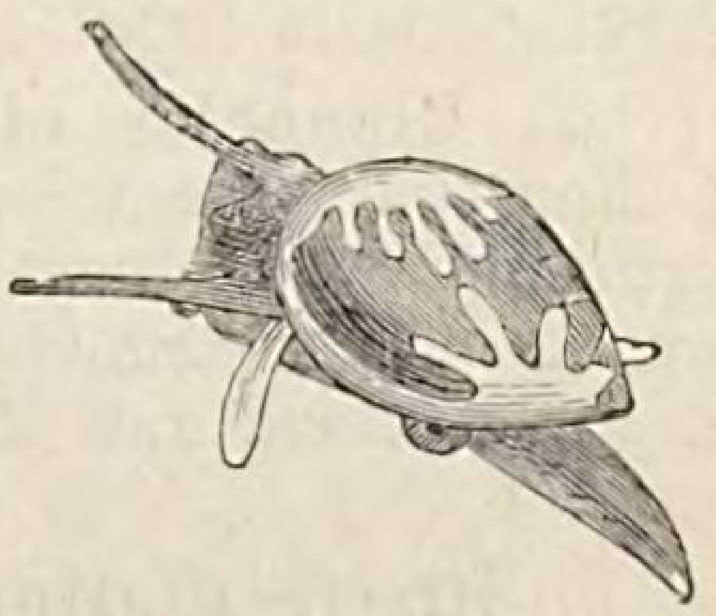


Sumpfschnecken im Aquarium.
1 Große Schlammschnecke (Limnaea stagnalis Linné). 2 Große Tellerschnecke (Planorbis corneus Linné). 3 Lebendig gebärende Sumpfschnecke (Paludina vivipara Lamarck). a Männchen, b Weibchen.

Zweite Gattung: Physa *Draparnaud.* Blasenschnecken.

Kleine, sehr lebhaft umherkriechende, an Steinen und Pflanzen weidende Schnecken mit langen, pfriemenförmigen Fühlern und langem, schmalem, hinten zugespitztem Fuß. Die Schale ist linksgewunden, zart und glänzend glatt, weil der umgeschlagene Mantelrand in Form fingerartiger Fortsätze dieselbe theilweise bedeckt. Die Laichmassen sind durchsichtig, farblos und scheibenförmig.

1. Physa fontinalis Linné. **Gemeine Blasenschnecke.** Gehäuse eiförmig, 6—12 Mmt. hoch, mit sehr großer, fast die ganze Schale bildender, aufgeblasener Schlußwindung und kleinem, stumpfem Gewinde mit drei Umgängen, gelblich hornfarben. Thier hellgelblich, mit schwärzlichen Punkten, Kopf- und Fußende dunkler. — Heimat: Europa; gemein in klaren, pflanzenreichen Gewässern, in Aquarien sehr zartlebig.



Gemeine Blasenschnecke (Physa fontinalis Linné), etwas vergrößert.

2. Physa hypnorum Linné. **Moosblasenschnecke.** Gehäuse 10—13 Mmt. hoch, länglich eiförmig, mit hohem Gewinde, Schlußwindung nicht aufgeblasen, Mündung schmal; gelbbräunlich, sehr glänzend. Thier schwarzblau. — Heimat: Ganz Europa und Nordasien in Gräben; nicht so häufig wie die vorige Art. Sie ist die nördlichste Süßwasserschnecke, die noch in Sibirien unter 73° nördl. Br. in eisigen Tümpeln lebt.

Nahe verwandt ist Amphipepla glutinosa Nilsson (Schleimsumpfschnecke). Der gelbbraune, schwarz und gelb gezeichnete Mantel kann die ganze, sehr zarte und durchsichtige, bis 15 Mmt. hohe und sehr breite Schale einhüllen; Schlußmündung sehr groß, aufgeblasen, mit großer, eirunder Mündung, Fühler kurz, dreieckig wie bei Limnaea. — Heimat: Nordwesteuropa in pflanzenbewachsenen Gräben.

Dritte Gattung: Planorbis *Guettard.* Tellerschnecken.

Linksgewundene Sumpfschnecken mit flachem, tellerförmigem Gehäuse. Der Kopf mit zweilappiger Schnauze und langen, borstenförmigen Fühlern; der kurze Fuß vorn abgestutzt und hinten abgerundet. Laichmassen klein, scheibenförmig, an Pflanzen. Dies ist die artenreichste, in der ganzen nördlichen gemäßigten Zone verbreitete Sumpfschneckengattung. Mit Vorliebe bewohnen die Tellerschnecken stehende, stark mit Pflanzen bewachsene Gewässer und halten sich hier meist nahe an der Oberfläche; oft lassen sie sich auf dem Wasserspiegel umhertreiben oder kriechen halb oder ganz über denselben hinaus, namentlich die kleinen Arten. Beim Austrocknen des Gewässers kleben sie ihre Schale fest und verschließen sie mit einer Haut.

1. Planorbis corneus Linné. **Große oder Horntellerschnecke** (s. Separatbild, Fig. 2). Gehäuse groß, 20—30 Mmt. breit und 9—12 Mmt. hoch, mit 5—6 durch tiefe Nähte getrennten Umgängen, auf der rechten Seite tief, auf der linken nur wenig eingesenkt, hornbraun, mit dicker Cuticula und starken Anwachsstreifen, Mündung scharfrandig, nierenförmig. Thier sammtschwarz oder braunroth mit hellerer Sohle. — Heimat: Gemein in ganz Europa mit Ausnahme der Pyrenäischen Halbinsel, in Gebirgsgegenden selten oder fehlend.

2. Planorbis marginatus Draparnaud. **Gerandete Tellerschnecke.** Gehäuse mittelgroß, 12—20 Mmt. breit, beiderseits wenig eingesenkt, mit 6—7 langsam zunehmenden Umgängen, welche rechts stark gewölbt, links platt und gekielt sind; hornbraun, ziemlich festschalig. Thier schwarzgrau, Kopf dunkler, Fühler röthlich, Sohle heller. — Heimat: Europa, gemein in Gräben u. s. w.

3. Planorbis carinatus Müller. **Gekielte Tellerschnecke.** Gehäuse 13—17 Mmt. breit, dünnschalig, mit 5 auf der Mitte scharf gekielten Umgängen, Mündung elliptisch, hell hornbraun, glänzend. Thier hell gelbgrau oder röthlichgrau. — Vorkommen: In Gräben, stellenweise sehr häufig.

4. Planorbis vortex Linné. **Gewirbelte Tellerschnecke.** Gehäuse klein, meist 10 Mmt. breit, mit 6—7 langsam zunehmenden, etwas nach links hin scharf

gekielten Umgängen. Thier schwarzröthlich, Sohle heller, Fühler weißlich. — Vorkommen: Gemein in Gräben u. s. w.

5. **Planorbis rotundatus** Poiret. **Gerundete Tellerschnecke.** Gehäuse klein, etwa 7 Mmt. breit, mit 6—7 sehr langsam zunehmenden, gerundeten Umgängen, welche links etwas abgeplattet sind; glänzend röthlichgelb. Thier braunroth mit hellerer Sohle und weißlichen Fühlern. — Vorkommen: Häufig in Gräben.

6. **Planorbis contortus** Linné. **Tiefgenabelte Tellerschnecke.** Gehäuse klein, 6—7 Mmt. im Durchmesser, rechts fast eben, links sehr tief eingesenkt, mit 7—8 halbmondförmigen Umgängen, Mündung halbmondförmig, wenig glänzend, schwärzlich; oft mit Goldschimmer. Thier schwarzröthlich, Fühler weißlich. — Vorkommen: Stellenweise in stehenden und fließenden Gewässern häufig.

7. **Planorbis nitidus** Müller. **Glänzende Tellerschnecke.** Gehäuse klein, 6 Mmt. im Durchmesser, links tief und eng genabelt, mit vier links gekielten und sich weit umfassenden Umgängen, Mündung schief, verkehrt herzförmig, sehr glänzend rothbraun. Thier röthlichgrau oder schwärzlich, Fühler grau. — Vorkommen: Gemein in ganz Europa und Nordasien.

Vierte Gattung: Ancylus *Geoffroy*. Sumpfnapfschnecken.

Kleine, in der Schale den Meertellerschnecken (Patella) ähnliche Thiere mit kurzen, dreieckigen Fühlern und dünner, durchscheinender, napf- oder mützenförmiger Schale mit nach hinten und etwas nach rechts geneigter Spitze. Sitzen an Pflanzen und Steinen und kriechen sehr langsam.

1. **Ancylus fluviatilis** Müller. **Flußnapfschnecke.** Gehäuse 4—8 Mmt. im Durchmesser, eiförmig, mit ziemlich hochragender Spitze, innenseitig bläulich, perlmutterfarben. — Heimat: Europa und Nordasien, in starkfließenden Gewässern.

2. **Ancylus lacustris** Linné. **Sumpfnapfschnecke.** Gehäuse 7—8 Mmt. im Durchmesser, sehr verlängert, eiförmig, mit niedriger Spitze, sehr dünn, hell horngelb, oft mit Schmutz bedeckt. — Heimat: Europa und Nordasien, in stehenden Gewässern.

Zweite Unterordnung: Stylommatophora, Stieläugige Lungenschnecken.

Meist auf dem Lande lebende Lungenschnecken mit zwei einstülpbaren Fühlern und zwei höher stehenden, ebenfalls einstülpbaren, fühlerähnlichen Augenträgern.

In ungleich größerer Artenzahl (über 5000 Arten) und Formmannichfaltigkeit als die Sumpfschnecken bevölkern die lungenathmenden Landschnecken das Festland von der Ebene bis 4000 Mt. über den Meeresspiegel. An Schönheit und Glanz der Gehäuse mit vielen Meerschnecken wetteifernd, überragen sie an Lebhaftigkeit, Schnelligkeit und Kraft der Bewegungen alle übrigen Mitglieder ihrer Klasse und sind ohne Zweifel die höchststehenden Vertreter derselben.

Feuchtigkeit ist für alle ein Lebensbedürfniß. Wer Landschnecken sammeln will, muß in den Morgen- und Abendstunden oder nach einem warmen Regen auf den Fang ausgehen. Im Gebüsch, nahe der Erde, namentlich am Fuß der Bäume in Buchenwäldern, unter altem Holz, Mulm, todtem Laub, zwischen Moos wird man die reichste Ausbeute machen. An letztern Orten leben namentlich die kleinen, dunkel gefärbten oder durchsichtigen Arten mit zarten Gehäusen; in Baumspalten und in Steinritzen findet man hohe und schmale Arten mit thurmförmigem Gehäuse wie die Clausilien. Andere leben mehr frei, weiter vom Boden entfernt, wie unsere Gartenschnecken, und

haben dementsprechend mehr kugelige Gehäuse von festerm Bau; ja nicht wenige Arten wohnen an scheinbar nackten Felswänden, um den spärlichen Flechtenbesatz derselben abzukratzen, und setzen sich dabei oft stundenlang der directen Sonne aus, obwol auch sie das Feuchtigkeitsbedürfniß noch dadurch bekunden, daß sie in der heißen Tageszeit sich verborgen halten und nur des Morgens umherkriechen, wenn der nächtliche Thau noch nicht verdunstet ist. So die merkwürdigen Wüstenschnecken (Helix desertorum) in Afrika, mit glanzlosen, von der Sonne weiß gebleichten Schalen. Bei sehr starker Hitze ziehen sich die Landschnecken unter Abgabe von Wasser tief ins Gehäuse zurück, verschließen dasselbe mit einem häutigen Deckel und halten Sommerschlaf. Ein zweites Lebensbedürfniß der Landschnecken, wenigstens der beschalten, ist Kalkgehalt des Bodens, den sie zur Bildung ihrer Gehäuse gebrauchen und entweder durch Vermittelung ihrer Nahrung, die in den meisten Fällen eine pflanzliche ist, oder vielleicht direct durch Verschlucken von Gesteinsfragmenten aufnehmen. Sie speichern eine große Menge Kalk in ihren Geweben, namentlich in der Leber auf, um Verletzungen der Gehäuse auszubessern oder im Herbst den sog. Winterdeckel zu bilden, eine poröse, die Schalenmündung abschließende Kalkwand, hinter welcher die Schnecke, tief in ihr Haus zurückgezogen, den Winterschlaf hält. Da das Kalkbedürfniß bei unsern Schnecken vielleicht größer ist als bei irgendeinem andern Landthier, so begreifen wir, daß sie sich nicht blos an alten, mit Dorngestrüpp und namentlich Brombeeren bewachsenen Mauern und verfallenen Burgen besonders häufig finden, sondern auch, daß sie in Gebirgsgegenden zahlreicher sind als im Tieflande und in größerer Menge und Mannichfaltigkeit da auftreten, wo ein feuchtes, tropisches Klima schattenspendende Wälder und Gebüsche in kalkreicher, felsiger, an Thälern und Klüften reicher Gegend erzeugt. Diese Bedingungen finden wir mehr als anderswo auf den Inselgruppen der Antillen, Philippinen und Sandwichinseln vereinigt; hier sind wahre Schneckenparadiese und unerschöpfliche Fundgruben für Sammler und Liebhaber, deren größtes Vergnügen die Auffindung neuer Arten ist. Die ungeheuere Zahl der letztern findet übrigens theilweise ihre Erklärung darin, daß die Landschnecken eine äußerst geringe Verbreitungsfähigkeit besitzen; sie stehen hierin in einem auffallenden Gegensatz zu den Sumpfschnecken. Die Bewegungsfähigkeit ist gering, der Transport der Eier durch Wasservögel ganz ausgeschlossen und die Empfindlichkeit gegen Seewasser sehr groß. Dazu kommt die große Abhängigkeit von der mineralischen Beschaffenheit des Bodens und der Art der Nährpflanzen, und so kann es uns nicht wundern, wenn in landschneckenreichen Gegenden, z. B. auf den Sandwichinseln, fast jedes Thal, jede Kluft, mögen sie noch so nahe beieinanderliegen, ihre eigenen Arten besitzen.

Viele Landschneckenarten können, wenn sie in großer Zahl auftreten, durch Vertilgung nutzbarer Pflanzen in Gärten und Feldern bedeutenden Schaden anrichten; ihrer übermäßigen Vermehrung thun aber zahlreiche Feinde Einhalt, namentlich Spitzmäuse und viele Vögel, unter denen von allen der Staar und die Singdrossel zu nennen sind (s. Bd. I, Abth. 2, S. 197 dieses Werks).

Die Eier der Landschnecken sind nur selten zu laichartigen Massen vereinigt wie die der Sumpfschnecken; in der Regel werden sie getrennt in Haufen abgelegt, sind von beträchtlicher Größe, mit viel klarem Eiweiß und kleinem Dotter und häufig kalkhaltiger Schale. Unsere gemeine Weinbergschnecke (Helix pomatia) legt deren 60—80 Stück, von der Größe einer Erbse mit kreideweißer Kalkschale, in ein selbstgewühltes Loch in weiche, feuchte Erde und verscharrt sie nach dem Ablegen sorgfältig. Die Eier

einiger riesiger Bulimusarten in Südamerika haben das Aussehen und die Größe eines Taubeneies. Die ältesten Landschnecken finden sich nach neuern Funden in Amerika bereits im Devon und der Steinkohlenformation und gehören merkwürdigerweise zu der jetzt noch lebenden Gattung Pupa. Bei der Beschreibung der Familien, Gattungen und Arten müssen wir uns auf das nothwendigste beschränken.

Erste Familie: Heliciden, Helicidae.

Beschalte, seltener nackte Landschnecken, deren einer, oben in der Mundhöhle gelegener, halbmondförmig gebogener Kiefer mit parallelen Längsleisten versehen ist; die Zähne der Radula sind kurz und stumpf und stehen in geraden Querreihen.

Erste Gattung: Helix *Linné*. Schnirkelschnecken.

Die rechtsgewundene, spiralige Schale vermag das ganze Thier aufzunehmen, ihre Form ist sehr verschieden, meist jedoch kugelig bis scheibenförmig, mit oder ohne Nabel; Mündung meist weit, mit scharfem oder umgebogenem, verdicktem Außenrande. Die Mündungsebene bildet mit der Gehäuseachse einen ziemlich großen Winkel, die vorletzte Windung springt gewöhnlich an der Innenseite der Mündung in diese vor und ist hier oft noch besonders verdickt. Thier mit zwei langen, keulenförmigen Augenträgern und zwei kurzen Fühlern, Athemöffnung rechts oben unter dem Mantelrande, Geschlechtsöffnung rechts oben am Halse hinter dem Augenträger, Geschlechtsorgane mit Pfeilsack und Liebespfeil (s. S. 482). Die Begattung, welche bei unsern gemeinsten Arten meist im Frühling und Sommer in den Morgen- und Abendstunden geschieht, ist sehr interessant und besteht aus einem langen, mehrere Stunden anhaltenden Vorspiel, welches mit dem gegenseitigen Ausstoßen des Liebespfeils endet; dieser bohrt sich dabei entweder in die Geschlechtsöffnung der Thiere oder in die Haut ein und scheint nur als Reizmittel zu dienen. Nun erst folgt die eigentliche, einige Minuten währende Begattung, und die männlichen Begattungsorgane treten gegenseitig in die Scheide, wobei sie sich bei einigen Arten spiralig umeinanderwinden. Nach Arndt erzeugen sich die ausgestoßenen Liebespfeile in kurzer Zeit wieder. Von dieser artenreichsten aller Molluskengattungen, welche über die ganze Erde verbreitet ist, sind gegen 3000 Arten beschrieben. Clessin führt in seiner „Deutschen Excursions-Mollusken-Fauna" (Nürnberg 1876), welche ich bei der Beschreibung der Land- und Süßwassermollusken hauptsächlich benutze, allein in Deutschland über 40 Arten an. Alle sind Pflanzenfresser; die wichtigsten deutschen Arten sind folgende:

a. Gehäuse sehr groß, kugelig, mit sehr schmalem oder ganz verdecktem Nabel; letzte Windung aufgeblasen. Mündungsrand scharf oder wenig verdickt, nicht umgeschlagen (Untergattung Pomatia).

1. **Helix pomatia** Linné. **Gemeine Weinbergschnecke.** Gehäuse derb, kugelig, mit schmalem, von der Spindelplatte fast verdecktem Nabel, mit fünf durch tiefe Nähte getrennten, schnell zunehmenden Umgängen, 28—40 Mmt. hoch und ebenso breit, Mündung rundlich mondförmig, Grundfarbe gelbbraun, mit 0—5 dunklern Spiralbändern. Thier schmuzig gelblichgrau, gekörnelt, Sohle gelblichweiß. — Heimat: In Gärten und Gebüschen von Mittel- und Osteuropa; in gebirgigen Gegenden häufiger als in der Tiefebene, in welcher sie nur sporadisch und meist an solchen Orten vorkommt, wo sie früher in Klostergärten gezogen wurde. Beliebte Fastenspeise. Im Winter baut sie einen starken, vorn gewölbten, weißen, kalkigen Winterdeckel in der Gehäusemündung. Nahe verwandt ist die in Südeuropa, namentlich Italien, häufige, gesprenkelte Schnirkelschnecke (Helix adspersa Müller) u. a.

b. Gehäuse groß, kugelig, ungenabelt, meist mit fünf bezeichnenden Spiralbändern. Mündung rundlich mondförmig mit umgeschlagenem Außenrande (Tachea).

2. **Helix nemoralis** Linné. **Hainschnirkelschnecke** (s. Separatbild Fig. 1). Gehäuse kugelig, 20—25 Mmt. breit und etwas weniger hoch. Mundsaum kastanien-



Landschnecken.

1 Hainschnirkelschnecke (Helix nemoralis Linné). 2 Gartenschnirkelschnecke (Helix hortensis Müller), 2a Bindenvarietät. 3 Baumschnecke (Helix arbustorum Linné). 4 Staudenschnirkelschnecke (Helix fruticum Müller). 5 Steinschnirkelschnecke (Helix lapicida Linné), zwei leere Schalen, darüber ein kriechendes Thier. 6 u. 7 Schließmundschnecken (Clausilia laminata Montagu und Cl. biplicata Montagu). 8 Zierliche Kreismundschnecke (Cyclostoma elegans Müller).

braun, Grundfarbe des Gehäuses roth oder gelb; die dunkelbraunen Spiralbänder können alle oder einzeln fehlen oder miteinander zusammenfließen, wodurch die mannichfaltigsten Farbenvariationen entstehen. Bezeichnet man die Binden von oben nach unten mit 1, 2, 3, 4, 5, so sind folgende Variationen am häufigsten: ein — bezeichnet das Fehlen eines Bandes, ein ⌒ das Zusammenfließen von zwei Bändern, (— — — — —) dann einfarbig rothbraun, gelb oder rosa; (1, 2, 3, 4, 5); (1͡, 2, 3, 4͡, 5); (— — 3 — —); häufig sind auch unterbrochene, gescheckte Binden. Die Bindenvarietäten scheinen von örtlichen Ernährungsbedingungen abzuhängen; nach Arndt's Züchtungsversuchen sind sie nicht erblich. Thier sehr verschieden gefärbt, meist dunkelgrau. — Vorkommen: In Mittel- und einem Theil von Südeuropa. Gemein in Gärten, Gebüschen, Laubhölzern u. s. w.; in der Ebene häufiger als im Gebirge.

3. Helix hortensis Müller. **Gartenschnirkelschnecke** (s. Separatbild Fig 2 u. 2 a). Gehäuse wie bei voriger, aber kleiner (15—21 Mmt. breit) und mit weißem Mundsaum. Grundfarbe gelb oder weiß; rothe Exemplare entstehen nur durch Zusammenfließen aller fünf Bänder, Bindenvarietäten noch zahlreicher als bei Helix nemoralis. Am häufigsten einfarbig und (1, 2, 3, 4, 5), sehr selten ist (— — 3 — —). Thier meist graugelblich. — Vorkommen: Wie bei der vorigen, aber weiter nach Norden. Trotz ihres Namens ist sie in Gärten seltener als Helix nemoralis. Beide kommen übrigens oft zusammen vor, und an einzelnen Orten hat man sogar unzweifelhafte Uebergänge zwischen ihnen entdeckt.

c. Gehäuse groß, kugelig, mit halb verdecktem Nabel und weißem, breit umgeschlagenem Mundrande, sonst braun mit einem Spiralband (Arionta).

4. Helix arbustorum Linné. **Baumschnecke** (s. Separatbild Fig 3). Gehäuse 16—28 Mmt. breit, mit 6 gewölbten Umgängen, kastanienbraun, mit gelben Flecken und Stricheln und einem braunen Spiralband in der Mitte des Umganges. Thier meist blauschwarz. — Vorkommen: Gemein in Mitteleuropa in Gärten, Gehölzen, meist an feuchten Orten.

d. Gehäuse mittelgroß, niedergedrückt, weit genabelt, kreidefarben, mit braunen Spiralbändern und rundlicher, scharfrandiger, nicht umgeschlagener Mündung; lieben trockene Stellen (Xerophila).

5. Helix ericetorum Müller. **Heideschnirkelschnecke.** Niedergedrückt, scheibenförmig, mit 6 langsam zunehmenden Umgängen, 12—20 Mmt. breit und halb so hoch, Grundfarbe gelblichweiß mit sehr zahlreichen Variationen in den braunen Binden. Thier gelblich. — Vorkommen: Mitteleuropa; gesellig an trockenen, sonnigen, kurz bewachsenen Plätzen.

e. Gehäuse mittelgroß, stark niedergedrückt, weit genabelt, mit scharfem Kiel. Mündung elliptisch, mit scharfem, völlig zusammenhängendem und losgelöstem Mundsaum (Chilotrema).

6. Helix lapicida Linné. **Steinschnirkelschnecke** (s. Separatbild Fig 5). 13—17 Mmt. breit und etwa ein Drittel so hoch, festschalig, gelblich hornfarben mit rothbraunen Flecken, Lippe weißlich. Thier braungelb. — Heimat: Mittel- und Westeuropa, an Steinen, Mauern und Bäumen; letzteres namentlich in der Ebene.

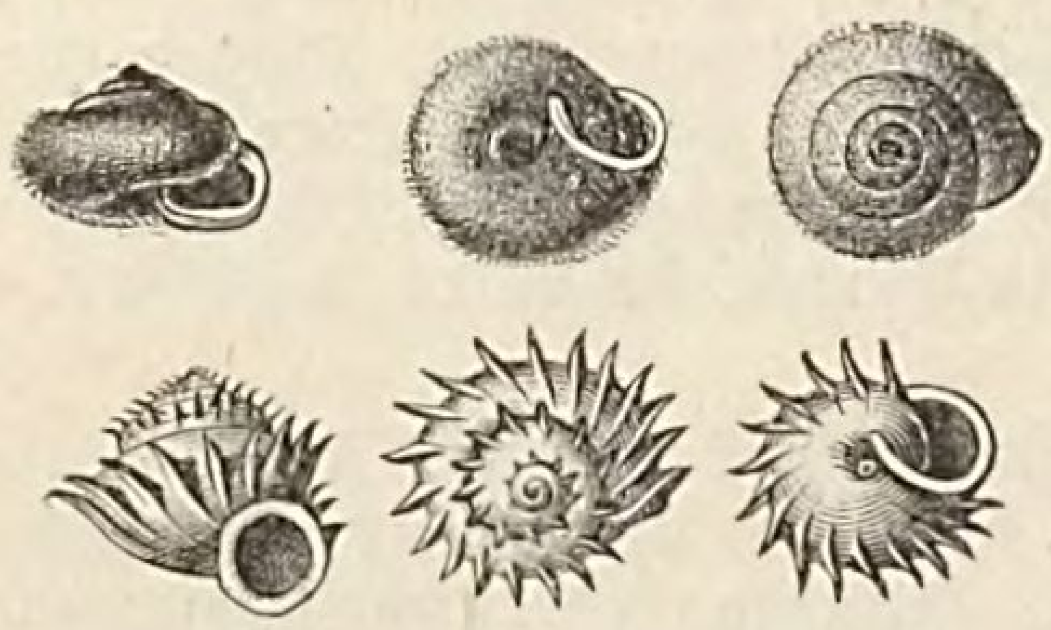
f. Gehäuse mittelgroß oder klein, kugelig oder niedergedrückt, oft behaart, genabelt, ohne Kiel. Mündung mondförmig oder rundlich und losgelöst, mit scharfem oder wenig umgebogenem Rande (Fruticola).

7. Helix fruticum Müller. **Staudenschnirkelschnecke** (s. Separatbild Fig. 4). Groß, kugelig, durchsichtig, mit 5—6 Umgängen, 16—22 Mmt. breit und nur wenig niedriger. Mündung weit, rundlich mondförmig, Nabel eng und tief; meist einfarbig weiß, gelblich, röthlich, selten mit einem röthlichbraunen Spiralband. Thier ähnlich wie die Schale gefärbt. — Vorkommen: Ganz Europa mit Ausnahme Englands, in dichten feuchten Gebüschen.

8. Helix incarnata Müller. **Rothlippige Schnirkelschnecke.** 12—15 Mmt. breit und dreiviertel so hoch, mit engem Nabel, enger, schief mondförmiger Mündung

und einer starken, fleischrothen Lippe, sonst weißlich oder gelblich. — Heimat: Fast ganz Europa, in feuchten Wäldern und Gebüschen, am Boden.

9. **Helix hispida** Linné. **Haarige Schnirkelschnecke.** Gehäuse niedergedrückt, klein, 5,5—8 Mmt. im Durchmesser, mit 6—7 rundlichen Umgängen, Nabel tief und weit, Mündung niedergedrückt, schief mondförmig, mit etwas verdickter, weißer Lippe; bräunlich oder gelblich mit dicker Cuticula und kurzen, bleichen Haaren bedeckt. Thier schlank, schwärzlich oder grau. — Vorkommen: Gemein in ganz Europa in Gärten und Wäldern. Aehnlich, aber mit mehr rundlicher Mündung, sehr engem Nabel und langen, weißlichen Haaren ist Helix sericea Draparnaud (Seidenschnirkelschnecke).



Haarige Schnirkelschnecke (Helix hispida Linné), etwas vergrößert, in drei Ansichten.

Stachelige Schnirkelschnecke (Helix aculeata Müller), fünfmal vergrößert, in drei Ansichten.

10. **Helix aculeata** Müller. **Stachelige Schnirkelschnecke.** Gehäuse kugelig, kreiselförmig, nur 2 Mmt. breit und hoch, mit engem, tiefem Nabel und Querrippen auf den Windungen, welche in der Mitte je einen langen Stachel tragen. Thier schlank, hell blaugrau, sehr lebhaft. — Vorkommen: Mitteleuropa, unter todtem Laub und faulem Holz.

11. **Helix pulchella** Müller. **Zierliche Schnirkelschnecke.** Gehäuse niedergedrückt, nur 2,5 Mmt. breit und halb so hoch, mit weitem Nabel, großer, runder Mündung und völlig zusammenhängendem, losgelöstem, stark zurückgebogenem, weißem Mundsaum, gelblich oder grauweiß, glatt, glänzend. Thier kurz und breit, weiß, oben gelblich, durchsichtig. Sehr ähnlich ist Helix costata Müller, 3 Mmt. breit, glanzlos, mit starken, häutigen Rippen. Beide Arten finden sich in Deutschland sehr häufig unter Moos und Steinen.

g. Gehäuse sehr klein, scheibenförmig, mit sehr weitem Nabel und mondförmiger, scharfrandiger Mündung.

12. **Helix rotundata** Müller. **Tellerschnirkelschnecke.** Gehäuse bräunlich, gefleckt, mit sehr niedrigem Gewinde, 6—7 Mmt. breit, mit 6 sehr langsam zunehmenden Umgängen ohne deutlichen Kiel, Mündung rundlich. Thier hellgrau. — Vorkommen: Mitteleuropa; unter Steinen und Laub, gemein. Aehnlich Helix pygmaea Draparnaud (Zwergschnirkelschnecke), nur wenig über 1 Mmt. im Durchmesser; am Boden von Buchenwäldern und auf Waldwiesen.

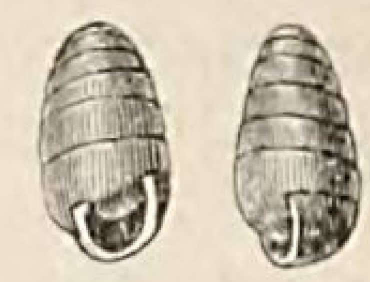
An die Gattung Helix schließen sich eng an zwei vorzugsweise in den Tropen und hier in sehr großer Artenzahl lebende Gattungen, Bulimus Scopoli, vorzugsweise in Südamerika, und Achatina Lamarck, in Afrika. Das Thier gleicht dem von Helix, die Schale aber unterscheidet sich auf den ersten Blick dadurch, daß die Ebene der länglichen Mündung annähernd der Gehäuseachse parallel ist. Ihre Gestalt ist ei- bis thurmförmig; bei Bulimus der Mundsaum meist umgeschlagen und verdickt und die Spindel unten abgerundet, bei Achatina ist der Mündungssaum scharf und die Spindel unten abgestutzt. Die äußerst gefräßigen, von Pflanzen und Aas sich nährenden Thiere erreichen unter allen Landschnecken die bedeutendste Größe (bis 16 Ctm. Schalenhöhe). In Deutschland sind von hierher gehörenden Schnecken einige kleine Arten vertreten, welche man zu den Gattungen Buliminus Ehrenberg und Cionella Jeffreys rechnet.

Zweite Gattung: Pupa *Draparnaud*. Windelschnecken, Moosschrauben.

Sehr kleine, verborgen in Spalten und am Boden lebende, schlanke Schnecken mit hinten zugespitztem Fuß und kurzen oder auch ganz fehlenden Fühlern. Das Gehäuse ist tonnenförmig oder cylindrisch, mit fast gleich breiten Umgängen, nur die ersten Windungen sind schmaler und nehmen rasch zu; Mündung halbrund, meist mit Zähnen und zurückgeschlagenem Außenrande. Mehrere 100 Arten, namentlich in Südeuropa; in Deutschland nach Clessin allein 23 Arten. Die häufigste ist:

1. **Pupa muscorum** Linné. **Mooswindelschnecke.** Gehäuse klein, 3—4 Mmt. lang und etwa halb so breit, eiförmig, cylindrisch, mit stumpfer Spitze und 6—7 ge-

wölbten Umgängen, Nabel ritzförmig, Mündung halbrund mit einem zahnartigen Höckerchen auf der Mündungswand und scharfem Saum. Wenig gestreift, glänzend, hornbraun, Lippe nach außen weiß durchscheinend. Thier schlank, schwärzlichgrau oder graugelb, Sohle weißgrau. — Heimat: Europa; gemein an Mauern, Steinen, unter Moos, an trockenen Stellen, meist zahlreich.

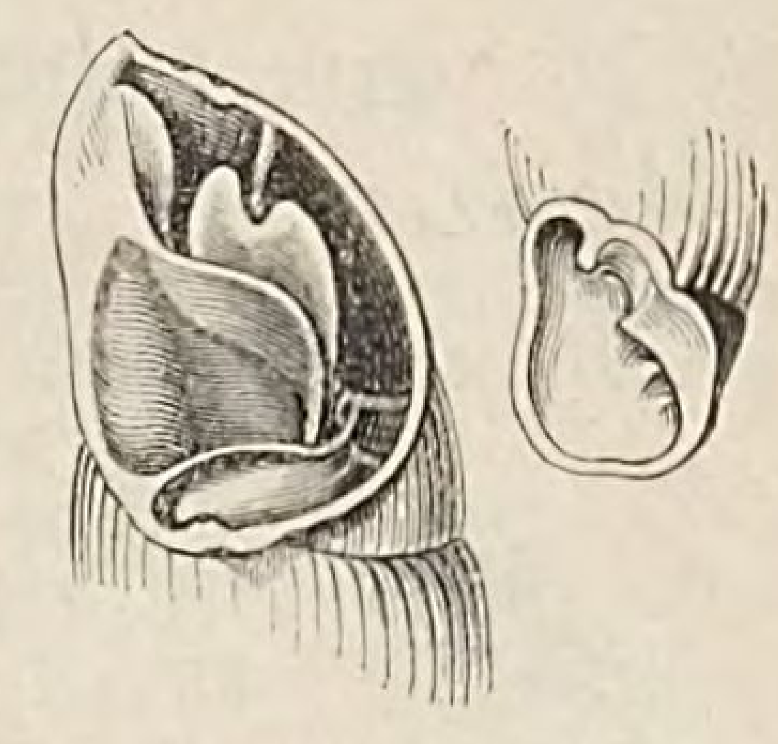


Mooswindelschnecke (Pupa muscorum L.), vergrößert.

2. **Pupa pygmaea** Draparnaud. **Zwergwindelschnecke.** Nur 2,5 Mmt. lang, gedrungen, dick, mit fünfzähniger Mündung. Europa; gemein auf feuchten Wiesen, unter Holzstückchen u. s. w. Von ausländischen Arten ist am bekanntesten Pupa uva (Bienenkörbchen), aus Westindien. Verwandt die mehr thurmförmige Gattung Balea.

Dritte Gattung: Clausilia *Draparnaud.* Schließmundschnecken.

Diese über 600 in der Alten Welt verbreitete Arten zählende Gattung besteht aus kleinen, verborgen unter Steinen und in Spalten lebenden Schnecken, deren Leib im allgemeinen dem der Windelschnecken gleicht, deren meist linksgewundenes, 10—20 Mmt. hohes Gehäuse aber in seiner hohen, spindelförmigen Gestalt und namentlich durch den Besitz des sog. zum Gehäuseverschluß dienenden Schließknöchelchens (Clausilium) sehr charakteristische Eigenthümlichkeiten zeigt. Die letzte Windung ist gewöhnlich etwas schmaler als die vorhergehende und vor der Mündung etwas eingeschnürt; letzere hat einen umgeschlagenen, völlig zusammenhängenden und losgelösten Rand. Das Innere der Mündung zeigt stets mannichfaltige Leisten und Falten, namentlich an der Spindelwand, zwischen denen im Innern des Schlundes das gebogene, mit einem elastischen Stiel an die Spindel befestigte Clausilium liegt. Zieht das Thier sich tief ins Gehäuse zurück, so springt das Schließplättchen durch die Elasticität seines Stiels in den Schlund vor und schließt im Verein mit den Falten und Leisten denselben fest zu; kriecht das Thier hervor, so wird das Plättchen fest an die Spindel angedrückt und von dem Schneckenleib in der für dasselbe passenden Vertiefung zwischen den Leisten festgehalten. Mit dem Deckel der Vorderkiemer ist dieser Apparat also nicht zu vergleichen.



Zweizahnige Schließmundschnecke (Clausilia laminata Montagu). Rechts die vergrößerte Mündung, links, noch mehr vergrößert, die theilweise aufgebrochene Schlußwindung; oben sieht man das blattartige, ausgebuchtete Ende des Schließknöchelchens hervorragen.

In Deutschland unterscheidet Clessin 23 Arten. Die Unterscheidung der Arten ist sehr schwer, weshalb ich eine genauere Beschreibung ganz unterlasse und den Leser auf die Specialwerke verweise.

1. **Clausilia laminata** Montagu. **Zweizahnige Schließmundschnecke** (s. Separatbild Fig 6). In Wäldern, Gebüschen u. s. w. fast überall.

2. **Clausilia biplicata** Montagu. **Gemeine Schließmundschnecke** (s. Separatbild Fig. 7). Die häufigste Art.

3. **Clausilia nigricans** Pulteney. **Schwärzliche Schließmundschnecke.** Vorzugsweise in Norddeutschland.

Vierte Gattung: Arion *Férussac.* Nackte Wegschnecken.

Im innern Bau der Gattung Helix sehr ähnlich, unterscheiden sich unsere allbekannten, auf Wegen träge umherkriechenden und von faulenden, thierischen und pflanzlichen Stoffen lebenden schwarzen oder rothbraunen Wegschnecken von den übrigen Gliedern der Familie durch den Mangel der Schale. Anstatt ihrer trägt das halbstielrunde, vorn und hinten verschmälerte Thier auf dem Vordertheil des Rückens ein länglich eiförmiges, nacktes, gekörntes Schild, welches den Mantel vorstellt und die Athemhöhle bedeckt. Im Innern desselben befinden sich bröckelige Kalkmassen als Andeutung einer Schale; das Athemloch liegt rechts vor der Mitte des Schildes. Der lange Fuß ist von dem grobrunzeligen Leib nur unvollkommen abgesetzt, am Schwanzende

befindet sich eine dreieckige Schleimdrüse, Rücken nach hinten nicht gekielt; kann sich fast bis zu einer Kugel zusammenziehen.

1. **Arion empiricorum** Férussac. **Gemeine Wegschnecke.** 10—15 Ctm. lang. An feuchtern Orten schwarz gefärbt, so namentlich in Norddeutschland; an trockenern Orten, besonders im Süden, rothbraun oder gelbroth, Fußrand oft roth. — Heimat: Mitteleuropa.

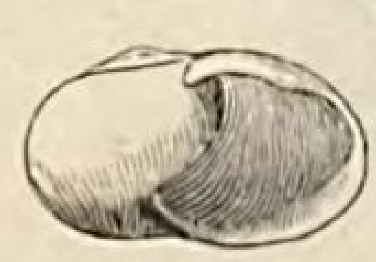
2. **Arion hortensis** Férussac. **Gartenwegschnecke.** 4—5 Ctm. lang. Gelblich bis dunkel olivenbraun, mit schwärzlicher Seitenbinde, gelblichem Fußrande und Sohle oder grau mit weißlichem Fußrande. — Heimat: Mitteleuropa; häufig in Gärten, Wäldern, Wiesen u. s. w.

Zweite Familie: **Vitrinen**, Vitrinidae.

Kiefer glatt, mit einem mittlern Vorsprung; Zähne der Radula in der Mitte stumpf und kurz, nach außen schlank und spitz. Sind vorwiegend Fleischfresser.

Erste Gattung: Vitrina *Draparnaud*. Glasschnecken.

Gehäuse sehr zart, glashell durchsichtig, theilweise vom Mantel bedeckt, niedergedrückt kugelig oder ohrförmig, mit wenigen Umgängen. Thier groß; kann sich nur unvollständig in das Gehäuse zurückziehen. In Deutschland sieben Arten, welche ein verborgenes Leben am Boden an sehr feuchten Stellen führen und meist nur im Frühjahr und Herbst thätig sind. Die häufigste Art ist:



Durchsichtige Glasschnecke (Vitrina pellucida Müller), zweiundeinhalbmal vergrößert.

Vitrina pellucida Müller. **Durchsichtige Glasschnecke.** Gehäuse niedergedrückt kugelig, glatt, meergrün, mit $3\frac{1}{2}$ Umgängen und großer, mondförmiger Oeffnung, 4—5 Mmt. breit. Thier fahl hellgrau oder röthlichgrau. Unter feuchtem Laub, an der Wurzel alter Stöcke u. s. w.

Sehr ähnlich, aber mit geräumigerm, in der Form dem einer Helix ähnlichem, durchscheinendem, glashell gelblichem und sehr glänzendem, mit scharfem Mundrande versehenem, genabeltem Gehäuse, ist die Gattung Hyalina Férussac. Auch sie leben an feuchten, kühlen Orten und sind zum Theil, namentlich die größern Arten, gefräßige Raubschnecken. In Deutschland 13 Arten. Ueberall auf feuchten Wiesen, an Wassergräben u. s. w. häufig ist: Hyalina nitida Müller. Gehäuse gedrückt kugelig, 6,5 Mmt. lang und 3,5 Mmt. hoch, mit fünf Umgängen, sehr weit genabelt, durchsichtig gelbbraun, sehr glänzend, fein gestreift. Thier lang und schmal, schwarzblau, Sohle heller.

Zweite Gattung: Limax *Müller*. Echte Landnacktschnecken.

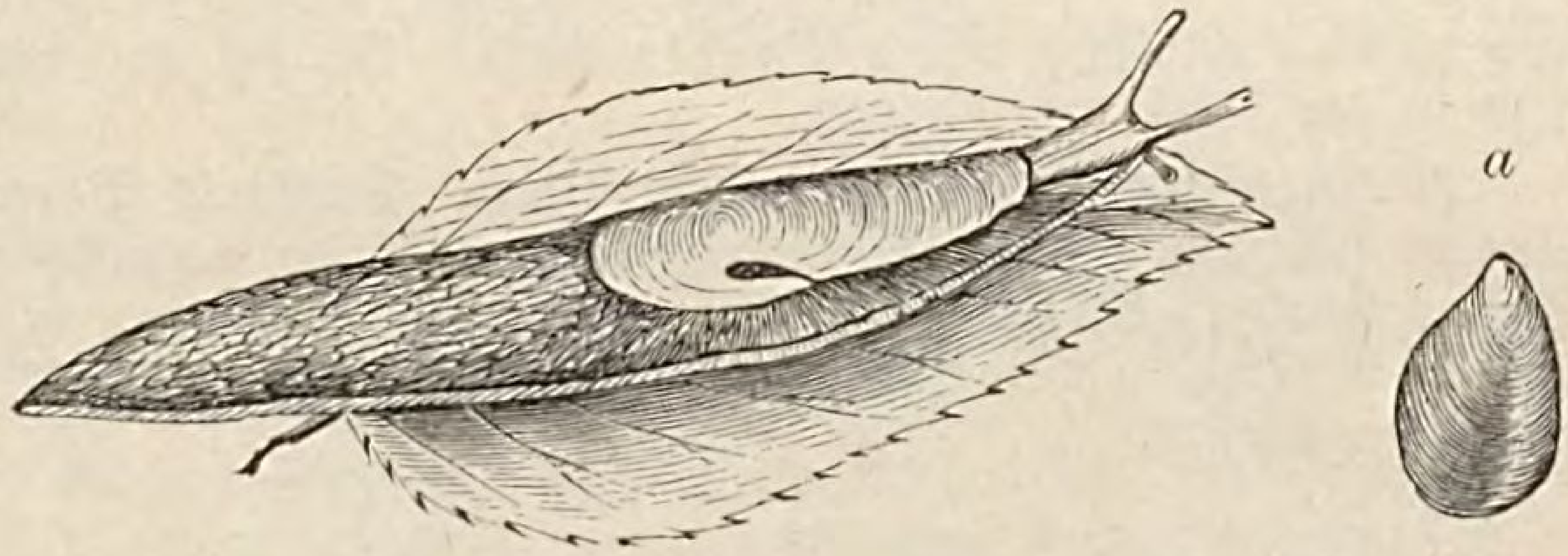
Auf den ersten Blick den Wegschnecken (Arion) gleichend, unterscheiden sich diese in ganz Europa häufigen Schnecken, abgesehen von ihrem Gebiß und sonstigen Eigenthümlichkeiten des innern Baues, von jenen durch folgende, leicht zu erkennende Merkmale: Das Schild, welches im Innern eine deutliche, etwas gewundene Kalkplatte als Rudiment der Schale birgt, ist äußerlich mit ringartigen Falten versehen und hat das Athemloch rechts hinter der Mitte; die Schwanzschleimdrüse fehlt, der Rücken ist nach hinten gekielt und die Fußsohle der Länge nach in drei Felder geschieden. In ihrer Lebensweise sind die Limaxarten viel lebhafter als die Wegschnecken. Bei trockener Witterung unter Laub, zwischen Mulm und an andern feuchten Orten versteckt, kommen sie bei nassem Wetter hervor und kriechen sehr schnell nach Nahrung umher, welche aus Pflanzenstoffen aller Art und zum nicht geringen Theil aus todten und lebenden Thieren, namentlich andern Schnecken, besteht; gestört ziehen sie sich nur wenig zusammen. Ihre Vermehrung ist sehr groß; die ovalen oder runden, gelblich durchsichtigen Eier werden zu Schnüren oder Häufchen geordnet an feuchten Orten abgelegt. Alle haben die Fähigkeit, sich mittels eines vom Hinterende ausgehenden Schleimfadens

langsam aus mäßiger Höhe herabzulassen. Nach Leydig leben in Deutschland zehn Arten, die häufigsten sind:

1. Limax cinereus Lister. **Große** oder **graue Nacktschnecke, große Kellerschnecke.** Schlank, 15—18 Ctm. lang. Schild hinten winkelig, gefleckt, Rücken hell- bis dunkelgrau mit schwarzen Streifen oder Fleckenreihen, Sohle einfach weiß. In Mauerspalten, Kellern, Stein- und Schutthaufen.

2. Limax cinereoniger Wolf. **Grauschwarze Nacktschnecke.** Schlank, 13—15 Ctm. lang. Schild hinten winkelig, ungefleckt, Rücken weißgrau bis tiefschwarz, Seitenfelder der Sohle schwarzgrau, Mittelfeld weiß. In feuchten Laubwäldern und Gärten.

3. Limax variegatus Müller. **Bunte Nacktschnecke, kleine Kellerschnecke.** Schlank, 10 Ctm. lang. Schild hinten abgerundet, gefleckt, Kopf schwärzlich, Nacken und Fühler schön bläulich, Grundfarbe des Rückens hellgelb, Sohle gleichmäßig weißlich oder fleischfarben. Lebt sehr verborgen und nächtlich in Kellern, wo Gemüse aufbewahrt wird, oft in großer Menge.



a

Ackerschnecke (Limax agrestis Linné), etwas vergrößert.
a innere Schale, viermal vergrößert.

4. Limax agrestis Linné. **Ackernacktschnecke, Ackerschnecke.** Länge 3—6 Ctm. Mit langem, spitzem Schwanzende, Schild hinten quer abgestutzt, weißlich bis dunkelbräunlich, in allen Schattirungen und mit sehr verschiedener Zeichnung, Sohle einfarbig grau. Sehr gesellig und äußerst fruchtbar; eine der gemeinsten und schädlichsten Schnecken in Aeckern und Gärten, selbst an trockenen, sonnigen Stellen.

Dritte Familie: **Testacellen,** Testacellidae.

Ohne Kiefer, alle Zungenzähne schlank und spitz, in bogenförmigen Querreihen; reine Fleischfresser. Die beiden wichtigsten Gattungen sind:

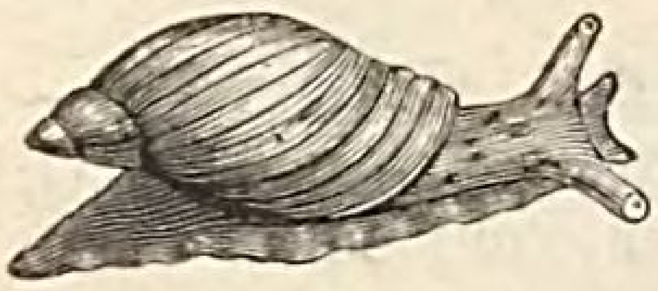
1. Testacella Cuvier. Der Gattung Limax äußerlich ähnlich, aber mit einer sehr kleinen, ohrförmigen Schale ganz am Hinterende des Rückens, unter welcher die Athemhöhle liegt; die mit zahlreichen stachelspitzigen Zähnchen besetzte Zunge kann sehr schnell hervorgeschnellt werden und dient den in lockerer, feuchter Erde wühlenden Schnecken zum Angreifen und Ueberwältigen von Regenwürmern. Drei Arten in Süd- und Westeuropa.

2. Daudebardia Hartmann. Aehnlich wie vorige, aber mit etwas größerer, aus mehrern Windungen bestehender, genabelter Schale am Hinterende, Fuß rein weiß. Drei Arten in Mittel- und Süddeutschland, 7—15 Mmt. lang; leben am Boden versteckt und nähren sich von andern Schnecken (Vitrina, Hyalina).

Vierte Familie: **Bernsteinschnecken,** Succinidae.

Kiefer glatt, nach hinten in eine viereckige Platte verlängert, alle Zungenzähne kurz und stumpf in geraden Querreihen. Das Gehäuse vermag das Thier nicht ganz aufzunehmen; es ist gewunden, ungenabelt, sehr zart und durchsichtig bernsteinfarben, mit weit überwiegender Schlußwindung und weiter, scharfrandiger Mündung. Die Augenträger und auch die beiden Fühler

nähern sich durch ihre dreieckige Gestalt denen der Limnäen, die Eier haften mit ihrer gallertartigen Umhüllung zu Klumpen aneinander; hierdurch sowie durch ihre Gewohnheit, an sehr feuchten Stellen, oft sogar im Wasser selbst zu leben, bilden die Bernsteinschnecken den Uebergang zu den Sumpfschnecken. In Deutschland ist nur die Gattung Succinea Draparnaud vertreten, von welcher folgende Arten die häufigsten sind:


Gemeine Bernsteinschnecke (Succinea putris Linné).

1. Succinea putris Linné. **Gemeine Bernsteinschnecke.** *Gehäuse* eiförmig, bauchig, 15—22 Mmt. hoch und 8—12 Mmt. breit, ungenabelt, mit drei bis vier sehr rasch zunehmenden Umgängen, das kurze, spitze Gewinde kaum ein Viertel der Höhe ausmachend; sehr fein glänzend, bernsteinfarben. *Thier* dick und plump, gelblich, mit gekörnelter Haut. Häufig auf nassen Wiesen, an Gräben, stets in der Nähe des Wassers.

2. Succinea Pfeifferi Rossmässler. **Pfeifer's Bernsteinschnecke.** *Gehäuse* länglich eiförmig, 8—16 Mmt. hoch, ziemlich festschalig, tiefer gelb als bei der vorigen. *Thier* dunkler, häufig im Wasser selbst. In der Form des Gehäuses ähnlich, aber nur 4—8 Mmt. hoch ist Succinea oblonga Draparnaud; lebt auch an trockenern Orten, fern vom Wasser.

Vierte Ordnung: Opistobranchia, Hinterkiemer oder Meernacktschnecken.

Diese in etwa 1000 Arten ausschließlich das Meer bewohnenden Schnecken sind die *niedrigsten Vertreter* ihrer Klasse. In den Hauptzügen ihres innern Baues, namentlich durch die ungedrehte Visceralcommissur und die stets zwitterigen Geschlechtsorgane, haben sie entschiedene Aehnlichkeit mit den Lungenschnecken, sind aber viel einfacher gebaut. Eine *Schale fehlt* in den meisten Fällen, und wenn sie vorhanden ist, dient sie nur zur Bedeckung der rechts gelegenen Kieme und eines kleinen Theils der Eingeweide; meistens wird sie von Fortsätzen des Mantels bedeckt und nur äußerst selten kann sich das Thier ganz in sie zurückziehen, ein Deckel fehlt immer. Bei den einfachern schalenlosen Formen ist in der Regel auch der *Mantel* nur unvollständig vom Leibe gesondert, und statt einer unter ihm verborgenen Kieme finden sich *auf dem Rücken fadenartige Fortsätze* der verschiedensten Gestalt, meist symmetrisch angeordnet und nicht selten verzweigt, in deren Inneres häufig, z. B. bei Aeolis, Fortsätze der Leber eintreten und die an der Spitze Bildungen tragen, welche mit den Nesselkapseln der polypenartigen Thiere große Aehnlichkeit haben und als Vertheidigungswaffen dienen. Der *After* liegt stets außerhalb des Mantels, rechts an der Seite oder in der Mitte des Rückens. Zuweilen fehlen auch die Rückenfortsätze, welche im Verein mit der übrigen Oberfläche des Thiers die Athmung besorgen, ganz, und dann sind die kleinen, winzigen Thiere äußerlich kaum von den Planarien zu unterscheiden, da auch der Kopf und die Sohle nur wenig oder gar nicht vom Körper abgesetzt sind, wie z. B. bei der Gattung Elysia u. a. Hier scheinen die Anfänge des ganzen Molluskenkreises vor uns zu liegen, und die Abstammung desselben von plattwurmartigen Geschöpfen wird ebenso wahrscheinlich, wie die der Gliederthiere von Rundwürmern. Die *Sinnesorgane* sind stets sehr unvollkommen entwickelt, hinter den vier bis sechs fühlerartigen Fort-

sätzen des Kopfes finden sich meist zwei in der Haut verborgene, äußerst winzige Augen, doch auch diese fehlen oft; Gehörbläschen sind stets vorhanden. Die meisten Hinterkiemer, namentlich die mit Rückenfortsätzen, scheinen sich von thierischen Stoffen zu ernähren, besonders von kleinen Polypencolonien, von denen sie die Einzelthiere abweiden; auf flachen, pflanzenbewachsenen Gründen sind sie häufig, namentlich in tropischen Meeren, führen aber ein ziemlich verborgenes, nächtliches Leben. Für den Haushalt des Menschen werthlos und für die Laien von geringem Interesse, erfreuen viele Arten den Forscher durch ihre zierlichen Gestalten und prächtigen Farben. Die winzigen Eier werden in der Regel zu schnurförmigen, vielfach gewundenen Laichmassen vereinigt an Pflanzen oder Steinen abgelegt und entwickeln sich zu frei schwimmenden, meist mit einer Embryonalschale versehenen Larven. Wir führen hier nur die allerwichtigsten Gattungen an.

A. Kiementragende (Tectibranchia).

Mit einer rechts unter dem Mantelrande oder in einer Kiemenhöhle liegenden, kamm- oder federförmigen Kieme; meist mit zarter Schale.

1. Bulla Lamarck. **Blasenschnecken.** Schale groß, kalkig, mit eingesenktem Gewinde und sehr großer, bauchiger Schlußwindung mit einfachem Lippenrande; sie kann das Thier fast völlig einschließen. Die vier Fühler sind zu einer lappigen Stirnscheibe verschmolzen, in deren Mitte die Augen liegen, Mantel mit großen, die Schale theilweise überdeckenden Lappen, Fuß mit mäßigen Seitenlappen. Verschlucken große lebende Muscheln und Schnecken und zerbrechen sie im Magen mit Hülfe großer, kalkiger Platten; gegen 50 Arten in warmen Meeren. Bulla ampulla Linné (das Kibitzei), Ostindien; Schale in Farbe und Größe einem Kibitzei gleichend. Bulla striata Bruguière, kleiner; im Mittelmeer.

2. Acera O. Fr. Müller. **Kugelschnecken.** Thier ähnlich wie bei Bulla, aber schlanker, mit kleinern Lappen des hinten in einen Faden endenden Mantels, Fußlappen sehr groß; in der Ruhe die dünne, hornartige, eiförmige Schale völlig bedeckend, können sie wie zwei große seitliche Flügel abgestellt werden und das Thier in schnellen und anmuthigen Bewegungen durch das Wasser befördern. Acera bullata Müller (gemeine Kugelschnecke). Thier bis 50 Mmt., Schale bis 25 Mmt. lang, ersteres hell fleischroth mit braunen Punkten, letztere horngelb bis braun. Zwischen abgestorbenen Pflanzen in den nordeuropäischen Meeren, auch in der westlichen Ostsee häufig. — Verwandt ist die augenlose Gattung Philine Ascanius (Seemandel), deren Mantellappen die sehr zarte, kaum gewundene Schale ganz bedecken.

3. Aplysia Linné. **Seehasen.** Mantel klein, schildförmig, nur rechts eine überhängende, die federförmige Kieme bedeckende Falte bildend. Schale innerlich, dünn, hornig, mit dem Anfang einer Spiralwindung, Fuß mit großen, den Rücken mehr oder weniger überdeckenden Seitenlappen. Leib hinten zugespitzt, vorn halsartig verschmälert, mit 2 Fühlern am Munde neben der Unterlippe und 2 löffelartig (einem Hasenohr ähnlich) eingerollten im Nacken, vor denen die Augen liegen; After rechts hinter den Kiemen, Magen mit zahlreichen knorpeligen Zähnen, welche zur Zerreibung der vorwiegend aus Pflanzen bestehenden Nahrung dienen. Die gelben oder braunen Eierschnüre werden zu Knäueln oder Fäden verklebt an Pflanzen befestigt. Aplysia depilans Linné (gemeiner Seehase, Giftkuttel; im Alterthum Lepus marinus), 20—25 Ctm. lang, schwarz mit grauen Flecken; im Mittelmeer, in flachem Wasser gemein. Berührt oder sonst beunruhigt, sondert das Thier zur Trübung des Wassers an den Manteländern eine nach neuern Untersuchungen zum Theil aus Anilinroth bestehende Purpurflüssigkeit in großer Menge ab, welche einen unangenehmen Geruch hat und giftig zu sein scheint. Im Alterthum stand das Thier in sehr übelm Ruf, den es jedoch in diesem Grade nicht verdient. In den Tropen gibt es Arten, deren Purpursaft auf der Haut des Menschen scharf und brennend wirkt.

4. Pleurobranchus Cuvier. **Seitenkiemer.** Thier eiförmig, platt, mit vier Fühlern, mit schildförmigem, eine innere zarte Schale bergendem Mantel, unter dessen

rechtem Rande die Kieme frei hervorragt. Pleurobranchus aurantiacus Cuvier, orangeroth; Mittelmeer bis Nordsee.

B. Kiemenlose (Nudibranchia).

Ohne eigentliche Mantelhöhlenkieme, mit oder ohne Rückenfortsätze.

5. Doris Linné. Die Kiemenfortsätze sind federförmig und umgeben rosettenartig den in der Mittellinie des Hinterrückens liegenden After; sie können meist eingezogen werden. Körper länglichrund, der warzige Mantel überzieht Rücken und Kopf und greift über den Fußrand hinweg; zwei mit spiraligen Falten versehene, in Höhlen zurückziehbare Fühler. Zahlreiche, langsam bewegliche Arten in warmen Meeren, aber auch in der Nordsee und westlichen Ostsee; meist roth oder orangegelb. Doris tuberculata Cuvier, bis 8 Ctm. lang, bräunlich, Mittelmeer; ähnlich Polycera Cuvier.



Fadenschnecke (Aeolis papillosa Linné) und Bäumchenschnecke (Dendronotus arborescens Müller).

6. Tethys Linné. **Schleierschnecken.** Kopf mit einem großen, halbkreisförmigen, am Rande gefransten Lappen oder Schleier, einer Fortbildung des Velums der Larve. Mund ohne Radula und Kiefer, Rücken des platten, durchsichtigen Leibes mit zwei Reihen büschelförmiger Kiemenanhänge und dazwischen stehenden, lebhaft roth und schwarz gefärbten, leicht abfallenden, wurmartigen Anhängen, welche von einigen Forschern für parasitische Würmer gehalten werden. Tethys fimbriata Linné, 15—30 Ctm. lang; Mittelmeer. Nur auf hoher See, im freien Wasser schwimmend.

7. Aeolis Cuvier. **Fadenschnecken.** Leib länglich, hinten zugespitzt, vorn abgestumpft, mit 4 Fühlern und 2 fühlerartigen, vordern Fußlappen, ohne Mantel. Auf dem Rücken symmetrisch gestellte, faden- oder papillenartige Anhänge mit Leberfortsätzen im Innern und einer Batterie von Nesselzellen an der Spitze, meist von rother oder brauner Färbung mit weißer Spitze. Laich in spiralig gewundenen Schnüren. Mehrere auf Seegras und Tangen in der Nordsee und westlichen Ostsee häufige und von andern Thieren, namentlich Seerosen, sich nährende Arten. Aeolis papillosa Linné (breitwarzige Fadenschnecke), 4—6 Ctm. lang, meist graubraun mit ebenso gefärbten, aber dunklern, langen Papillen an den Seiten des Rückens.

8. Dendronotus Alder. **Bäumchenschnecken.** Vorderrand des Kopfes und Rückens mit zierlichen, baumartig verzweigten Fortsätzen, zwei ringfaltige, einziehbare

Fühlerkeulen auf baumartigen Stielen. Dendronotus arborescens Müller, 30—50 Mmt. lang, braun oder schön fleischroth mit weißen Flecken. Nordsee und westliche Ostsee, auf Seegras und Algen.

9. Glaucus Forster. **Blaunacktschnecken.** Aehnlich wie Aeolis, aber sehr schmal, mit silberfarbigem Rücken; Bauch und die flossenartigen, fingerig zertheilten, in zwei seitlichen Reihen stehenden Rückenanhänge schön blau. Echt pelagische Schnecken der warmen Meere, welche in ungeheuern Scharen mit der Fußsohle nach oben mit Hülfe der Rückenanhänge an der Oberfläche schwimmen.

10. Elysia Risso. **Sammtschnecken.** Kopf undeutlich gesondert, mit zwei löffelartig eingerollten Fühlern, Rücken mit zwei großen seitlichen Hautlappen. Elysia viridis Montagu, 20—40 Mmt. lang, sammtschwarz oder sammtgrün, mit leuchtenden grünen und blauen Punkten. Mittelmeer, Nordsee, westliche Ostsee, auf Seegras.

Als Anhang zu den Schnecken erwähnen wir noch die merkwürdige Familie der Käferschnecken (Chitonidae), welche durch den Mangel eines abgesetzten Kopfes, der Fühler und Augen sowie den innen und außen streng symmetrischen Bau des abgeflachten, mit einer breiten Fußsohle versehenen Leibes von allen andern Schnecken weit abweichen. An Stelle der Schale finden sich acht hintereinanderliegende und dachziegelartig übereinandergreifende Kalkstücke, welche derartig gegeneinander beweglich sind, daß sich das Thier, wenn es beunruhigt wird, wie eine Rollassel zusammenkugeln kann. Die blattartigen Kiemen liegen ringsherum zwischen dem Fuß und dem nur wenig überstehenden Mantelrande.

Die wichtigste Gattung ist die namentlich in warmen Meeren lebende Chiton Linné, von der auch in den europäischen Meeren mehrere kleinere Arten vorkommen. Es sind sehr langsame, an Steinen und Pflanzen sitzende Thiere, welche in ihrer Lebensweise den Meertellerschnecken (Patella) gleichen.

Vierte Klasse: Lamellibranchiata, Blattkiemer oder Muscheln.

Fast völlig symmetrisch gebaute Weichthiere mit zweiklappiger Schale, ohne Kopf und meist mit seitlich zusammengedrücktem, beilartigem Fuß.

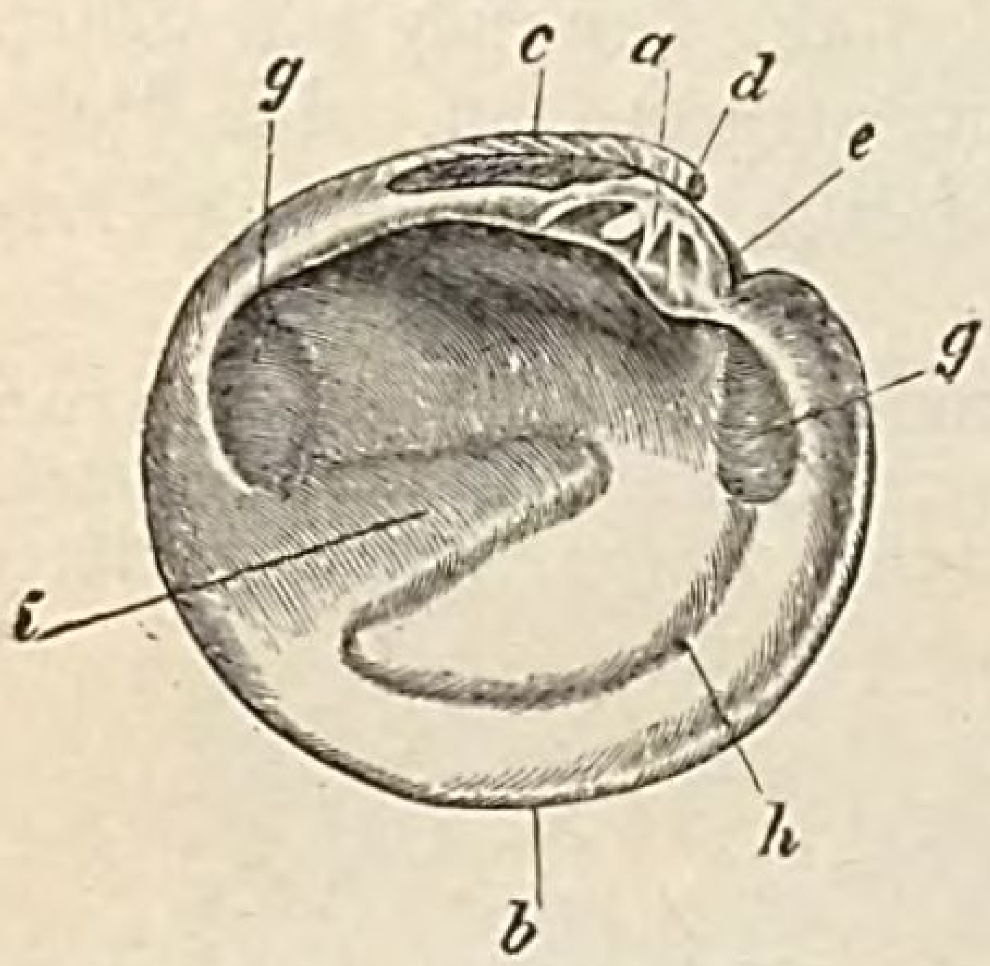
In jedem der sechs Kreise der niedern, wirbellosen Thiere begegnen wir großen Gruppen, deren Nahrung theilweise oder ausschließlich aus mikroskopisch kleinen Theilchen besteht, seien es nun Diatomeen in den obern oder organischer Detritus in den mittlern und untern Wasserschichten. Unter den Gliederfüßern sind die Daphnien, Copepoden und Rankenfüßer dieser Ernährungsweise angepaßt, unter den Würmern die röhrenbauenden Anneliden, wie die Serpeln und Terebellen, ferner die Bryozoen, Armfüßer und Räderthiere, unter den Weichthieren — die Muscheln. Bei ihnen ist es vorwiegend der organische Detritus, der am Boden der Gewässer aufgehäufte oder über ihm schwebende Schlamm, dessen Ausnutzung ihnen zufällt; und wie wichtig diese ihre Rolle im Haushalt der Natur ist, beweist nicht nur die über 4000 betragende Zahl der jetztlebenden Arten, sondern auch die Thatsache, daß Tausende von höher organisirten Wesen, wie die Plattfische, die Rochen, das Walroß und nicht an letzter Stelle der Mensch, die Muscheln als vortreffliches Nahrungsmittel benutzen. Mehr als 8000 fossile Arten lassen ferner

vermuthen, daß in der Vorwelt von den ältesten Zeiten an die Muscheln noch wichtiger gewesen sein mögen als jetzt.

Das wichtigste Kennzeichen der Muscheln ist die strenge Symmetrie ihres Körpers, verbunden mit einer sehr geringen Entwickelung der Bewegungs- und Empfindungsorgane. Die aus zwei gleichen Hälften bestehende Schale charakterisirt jene, der Mangel eines Kopfes diese; beide Merkmale reihen unsere Thiere unter die niedrigsten Vertreter der Mollusken.

Bau der Muscheln.

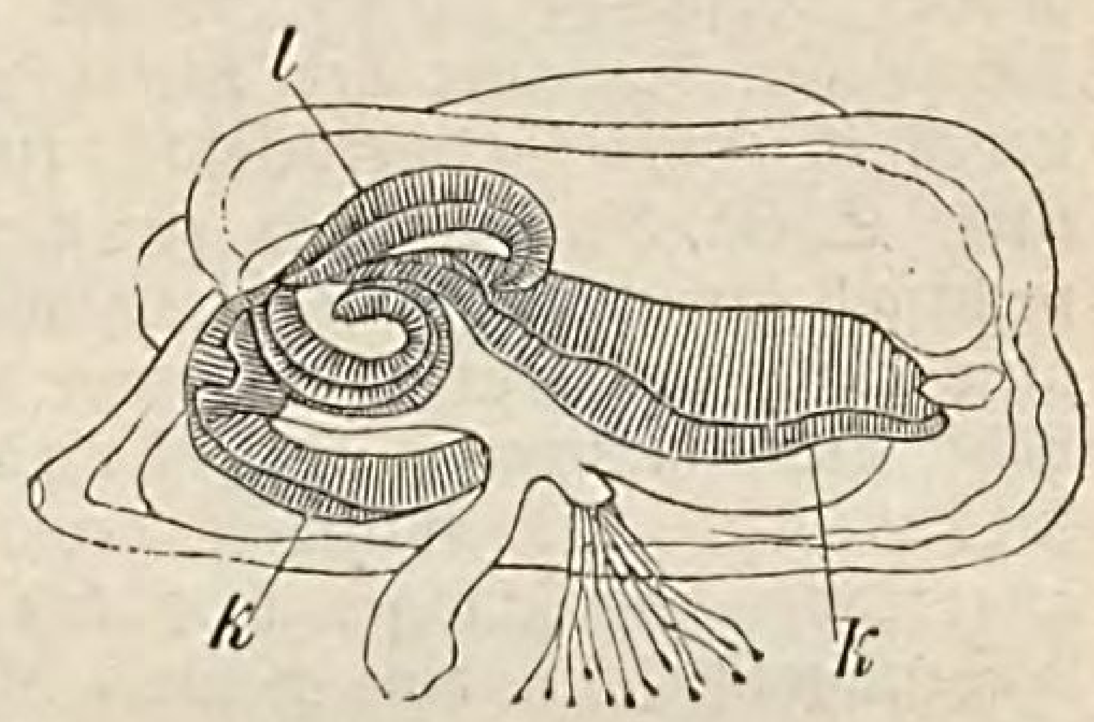
Nicht mit Unrecht hat man eine Muschel mit einem Buch verglichen. Die beiden, oben beweglich verbundenen Schalen stellen den Einband vor, die darunterliegenden, zwei großen Mantellappen das erste und letzte Blatt, die rechts und links innen vom Mantel befindlichen, blattartigen Kiemen die nächsten Blätter und der Rumpf mit dem zusammengedrückten Fuß an seiner Unterseite das übrige (s. Abb. A S. 457). Betrachten wir zunächst die beiden Schalen, den Einband, welcher ja für manchen Laien der einzige ihm bekannte Theil des Buchs ist. Die allgemeine Form der Muscheln ist die eines eiförmigen Keils, welcher oben, wo die Schalenhälften verbunden sind, dicker ist als unten. Jede Schalenklappe ist, genau betrachtet, ein sehr niedriger und sehr schiefer Kegel, dessen Basis jener der andern Klappe zugekehrt ist, während die Spitze, Wirbel, Buckel oder Scheitel (Umbo) genannt, oben nahe der Befestigungsstelle liegt. Dieser Wirbel ist der älteste Theil der Schalenklappe, der Ausgangspunkt ihrer Bildung und der bogenförmig von ihm aus- und nach ihm zurückkehrenden Wachsthumstreifen. Gewöhnlich zeigt der Wirbel eine etwas spiralige Biegung und kehrt seine Spitze nach jener Seite, wo im Innern der Schalen der Mund des Thiers liegt, also nach vorn.



Linke Schalenklappe einer Venusschnecke (Cytherea exoleta), von innen.
a Schloß mit Zähnen und Gruben, c Schloßband, d Wirbel, e Schildchen (Lunula), g g die beiden Schließmuskeleindrücke, h Manteleindruck, i hintere Mantelschicht, b Unterrand.

Zur Befestigung beider Schalenklappen aneinander dient zunächst das Schloß, derjenige Theil vom Rande jeder Klappe, welcher gleich unter dem Wirbel liegt. Das Schloß besteht aus kegelförmigen Zähnen und Gruben, meist eins bis drei, derart, daß ein Zahn der einen Klappe in eine Grube der andern paßt. Auf diese Weise wird bei geschlossener Schale eine seitliche Verschiebung beider Klappen aneinander verhindert. Meistens finden sich außer den eigentlichen mittlern Schloßzähnen (Cardinalzähne) noch vor und hinter dem Wirbel leistenartige, in entsprechende Gruben der andern Klappe passende Zähne, die sog. Seitenzähne; somit können sich die Schalenklappen nur seitlich gegeneinander bewegen. Das Schließen der Schale, also die Annäherung der Klappen, geschieht stets durch Muskeln, welche innen den Körper des Thiers von einer Schale zur andern quer durchsetzen, meist einer an jedem Ende, seltener wie bei der Auster nur ein einziger, welcher dann mehr nach der Mitte zu liegt. Das Klaffen der Schale geschieht durch Wirkung des Schloßbandes, einer hornig knorpeligen, sehr elastischen Masse, welche meist von länglicher Gestalt oberhalb des Schlosses und hinter den Wirbeln, d. h. nach jener Seite hin, wo der After des Thiers liegt, zwischen beiden Klappen ausgespannt ist. Da der Schalentheil oberhalb des Schlosses, welches zugleich der Angelpunkt der beiden Klappen ist, gewissermaßen den sehr kurzen einen Arm eines zweiarmigen Hebels vorstellt, so muß die natürliche Elasticität des Bandes die längern Hebelarme oder den größern untern Theil jeder Klappe so weit auseinanderhalten, wie es die Dehnbarkeit der innern Schließmuskeln gestattet. Dies ist im Leben sehr wenig, nach dem Tode des Thiers aber, wenn die Schließmuskeln zerstört sind, viel bedeutender. Wahrscheinlich enthalten die Schließmuskeln außer Muskelfasern noch sehnige Theile, welche während des Lebens eine zu große Ausdehnung des Muskels durch das Schloßband verhindern. Letzteres ist übrigens bei vielen Muscheln, namentlich

denjenigen mit nur einem Schließmuskel, äußerlich nicht sichtbar und liegt zuweilen selbst unter den Wirbeln in einer dreieckigen Grube zwischen den Schloßzähnen (s. Abb. B S. 521, b); in diesem Falle wird es beim Schließen der Schalen nicht ausgedehnt, sondern zusammengedrückt und öffnet beim Nachlassen des Muskelzuges die Schale, indem es sich vermöge seiner Elasticität wieder ausdehnt. Bei Muscheln mit äußerm Bande liegt meist zu den Seiten desselben, also hinter den Wirbeln, ein über beide Schalenklappen sich ausdehnendes, ebenes Feld, das Schild (Area); vor den Wirbeln befindet sich häufig ein ähnliches, aber kleineres, grubenartig eingesenktes Feld, das Schildchen (Lunula). Die Lage dieser Felder und die meist nach vorn gerichtete Spitze der Wirbel bestimmen an jeder Muschelschale die natürlichen Richtungen. Der Oberrand umfaßt also die Wirbel, das Schild und das Schildchen, ihm gegenüber liegt der Unterrand, zwischen diesem und dem Schildchen ist der Vorderrand, zwischen Unterrand und Schild der Hinterrand. Stellt man die Schale senkrecht mit dem Unterrande vor sich hin, sodaß der Vorderrand von uns abgekehrt ist, so ergibt sich in Uebereinstimmung mit unserm Körper, welches die rechte und linke Schalenklappe ist. Eine Linie von den Wirbeln bis zum tiefsten Punkt des Unterrandes bezeichnet die Höhe, eine diese kreuzende Linie vom Vorderrande bis zum äußersten Punkt des Hinterrandes die Länge. Gewöhnlich ist der Vordertheil der Schale kürzer als der Hintertheil, solche Muscheln nennt man ungleichseitig; sind Vorder- und Hinterhälfte fast oder ganz gleich groß, so ist die Schale gleichseitig. Gleichklappig heißt sie, wenn beide Klappen an Größe und Gestalt gleich sind; ungleichklappig, wenn die eine größer und anders gestaltet ist. Letzteres findet sich immer bei solchen Muscheln, die mit der einen Klappe am Boden aufliegen und mittels eines sog. Byssus (s. S. 521) oder sonstwie auf der Unterlage befestigt sind. Unregelmäßig nennt man eine Muschel, welche mit der einen Klappe derart festgekittet ist, daß die Form derselben sich den Unebenheiten der Unterlage anschmiegt, wodurch je nach der Beschaffenheit der letztern die verschiedenen Individuen derselben Art in der Schalengestalt abweichen, wie man bei der Auster leicht sehen kann. Geschlossen heißt eine Muschel, wenn beide Klappen mit ihren freien Rändern fest aneinanderschließen und das ganze Thier verbergen; klaffend, wenn beides nicht der Fall ist, wie bei den Pholaden (s. S. 538). Die äußere Structur der Schale ist sehr mannichfaltig; stets sieht man deutlich die Anwachsstreifen, welche bei unsern einheimischen Süßwassermuscheln von Strecke zu Strecke stärker sind, wodurch der jährliche Zuwachs mit der im Winter stattgehabten Unterbrechung des Wachsthums bezeichnet wird. Die Cuticula ist in der Regel stark entwickelt, namentlich bei Flußmuscheln; von den beiden innern Schichten überwiegt die Perlmutterschicht die Prismenschicht häufig an Stärke und ist stets mehr entwickelt als bei den Schnecken. Die Perlen (s. S. 528) sind nichts als krankhafte Bildungen aus Schalensubstanz. Auf der innern Seite jeder Klappe bemerkt man stets in der Blättchenschicht charakteristische Eindrücke verschiedener Art, welche für die Bestimmung der Gattungen und Arten, namentlich bei fossilen Muscheln, von großer Bedeutung sind. Zunächst die runden oder mondförmigen Schließmuskeleindrücke, meist vorn und hinten je einer, daneben ein oder zwei kleinere Eindrücke, welche den Ansatz der Fußmuskeln bezeichnen. Parallel mit dem Unter-, Vorder- und Hinterrande, in einiger Entfernung von demselben ist der Manteleindruck als Ausdruck für den Ansatz kleiner Muskeln, welche den freien Rand des Mantels zurückziehen. Bei solchen Muscheln, deren Mantelhöhle sich zu langen, häutigen Röhren, den sog. Siphonen, verlängert, ist der Manteleindruck nach hinten mit einer mehr oder weniger tiefen Mantelbucht versehen als Ausdruck für den Ansatz der Rückziehmuskel der Siphonen.



Aus der Schale genommene Miesmuschel (Mytilus edulis Linné); der linke Mantellappen ist nach oben zurückgeschlagen.
k Kiemen, l Mundlappen; unten der Fuß mit Byssus.

Der Mantel liegt der innern Fläche beider Schalenklappen dicht an, wie das erste und letzte Blatt eines Buchs dem Einbande; seine freien, dem Unterrande zugekehrten Ränder sind in der Regel mit sehr empfindlichen Fortsätzen und Fransen

verschiedenster Gestalt versehen, welche bei geöffneter Schale etwas über den Rand der Klappen vorstehen und bei störender Berührung blitzschnell zurückgezogen werden. Bei den meisten Muscheln sind die untern Ränder beider Mantellappen mehr oder weniger weit so miteinander verwachsen, daß gewöhnlich drei spaltförmige oder runde Oeffnungen übrigbleiben: eine vordere zum Durchtritt des Fußes, eine mittlere zur Einfuhr des Wassers (Kiemensipho) und eine hintere, kleinere zur Ausfuhr desselben (Aftersipho); letztere beiden verfließen häufig zu einer einzigen, noch häufiger aber verlängern sich ihre Ränder zu schornsteinartig vorstreckbaren Röhren oder Siphonen. Nicht selten, z. B. bei der Sandmuschel (Mya), verwachsen beide Siphonen, der zur Einfuhr und der zur Ausfuhr, miteinander, jedoch stets so, daß die Röhren innerlich getrennt sind, wie die beiden Nasenröhren im Rüssel eines Elefanten. Die innere Mantelfläche ist mit Flimmerhaaren besetzt; die Kiemen (s. Abb. S. 519 u. 521) liegen jederseits zu zweien in der Bucht zwischen Mantel und Rumpf und bestehen meistens aus gitter- oder netzartig durchbrochenen, blattartigen Platten, seltener aus freien Blättchen, wie bei den Fischen. Im Innern der Kiemenbalken, von denen jeder wieder aus zwei durch einen Zwischenraum getrennten Blättern besteht, verlaufen die blutführenden Gefäße, die zellige Oberfläche ist dagegen mit einem äußerst regelmäßigen Besatz von Flimmerhaaren versehen. Schneidet man ein Stückchen Kieme aus einer lebenden Muschel und bringt es mit Wasser unter das Mikroskop, so kann man sich an dem reizenden Spiel dieser Wimpern nicht satt sehen: sie schlagen in wunderbarer Ordnung nacheinander, aber alle nach derselben Richtung; eine Einrichtung, welche uns weiter unten begreiflich werden wird.

Zu innerst in der Schale liegt der Rumpf der Muschel. Vorn an demselben und ziemlich nach oben stoßen wir auf die einfache, von einer Ober- und Unterlippe umgebene Mundöffnung, welche in Uebereinstimmung mit der aus feinem Detritus bestehenden Nahrung der Kiefer und Zähne völlig entbehrt, dagegen stehen jederseits neben ihr zwei flimmerbesetzte, kiemenartige Lappen, die sog. Mundsegel. Eine kurze Speiseröhre führt in einen erweiterten Magenabschnitt, an den sich der lange, mehrfach gewundene, von der mächtigen, meist bräunlichgelben Leber umgebene Darm anschließt, um hinten auf einer vorragenden Papille mit dem After in die Kiemenhöhle auszumünden. Die Ernährung der Muscheln geschieht gleichzeitig mit der Athmung. Die Wimpern der innern Mantelfläche und der Kiemen sind nämlich so angeordnet und schlagen in solcher Richtung, daß das Wasser zugleich mit den feinen Nahrungstheilchen hinten durch die Einfuhröffnung eintritt. Letztere werden nun durch besonders große Wimpern und häufig in einer besondern Rinne nach vorn zu den Mundsegeln geführt, deren Flimmerhaare sie in den Mund befördern, während das Athemwasser die Kieme durchströmt und endlich zum hintern Theil der Kiemenhöhle gelangt, wo es zugleich mit den aus dem After gelangenden Stoffen zur Ausfuhröffnung hinausgestoßen wird. Im Süßwasseraquarium kann man bei einer Malermuschel (Unio) oder noch besser bei der Kreismuschel (Cyclas), welche letztere, im Sande vergraben, ihre zierlichen, rosenrothen Siphonen hervorstreckt, leicht beobachten, wie das Wasser mit seiner feinen Trübe beständig in den großen Sipho eingezogen und aus dem kleinen herausgestoßen wird.

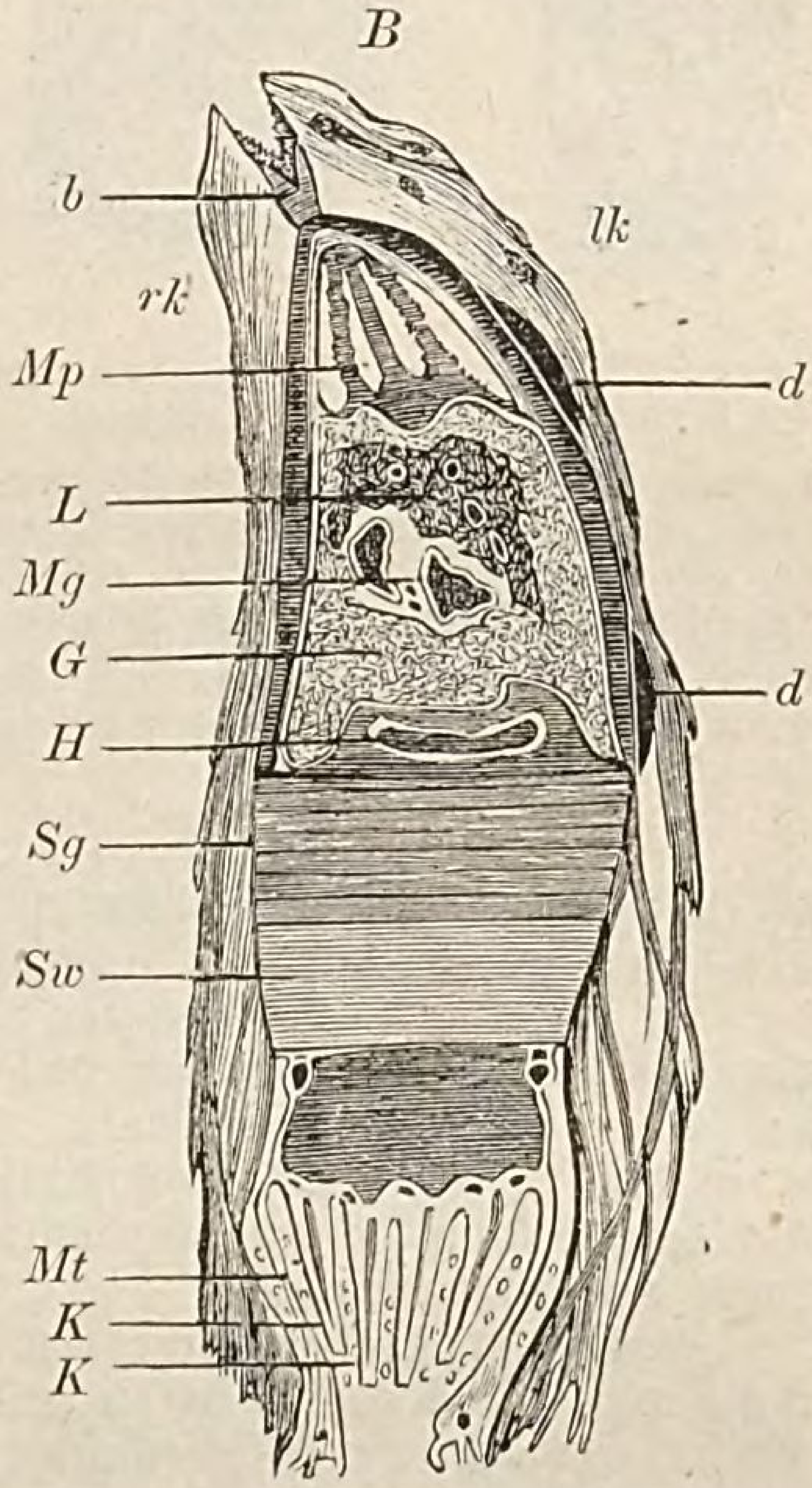
Das Herz der Muscheln liegt oben und hinten im Rumpfe und wird merkwürdigerweise mit wenigen Ausnahmen vom Mastdarm durchbohrt. Zwei seitliche Vorhöfe nehmen das Blut aus den Kiemen auf und das Herz leitet dasselbe durch eine vordere und hintere verzweigte Arterie schließlich in höhlenartige, freie Räume zwischen den Eingeweiden und den Muskeln des Fußes. Haargefäße fehlen nicht ganz, sind aber wenig entwickelt.

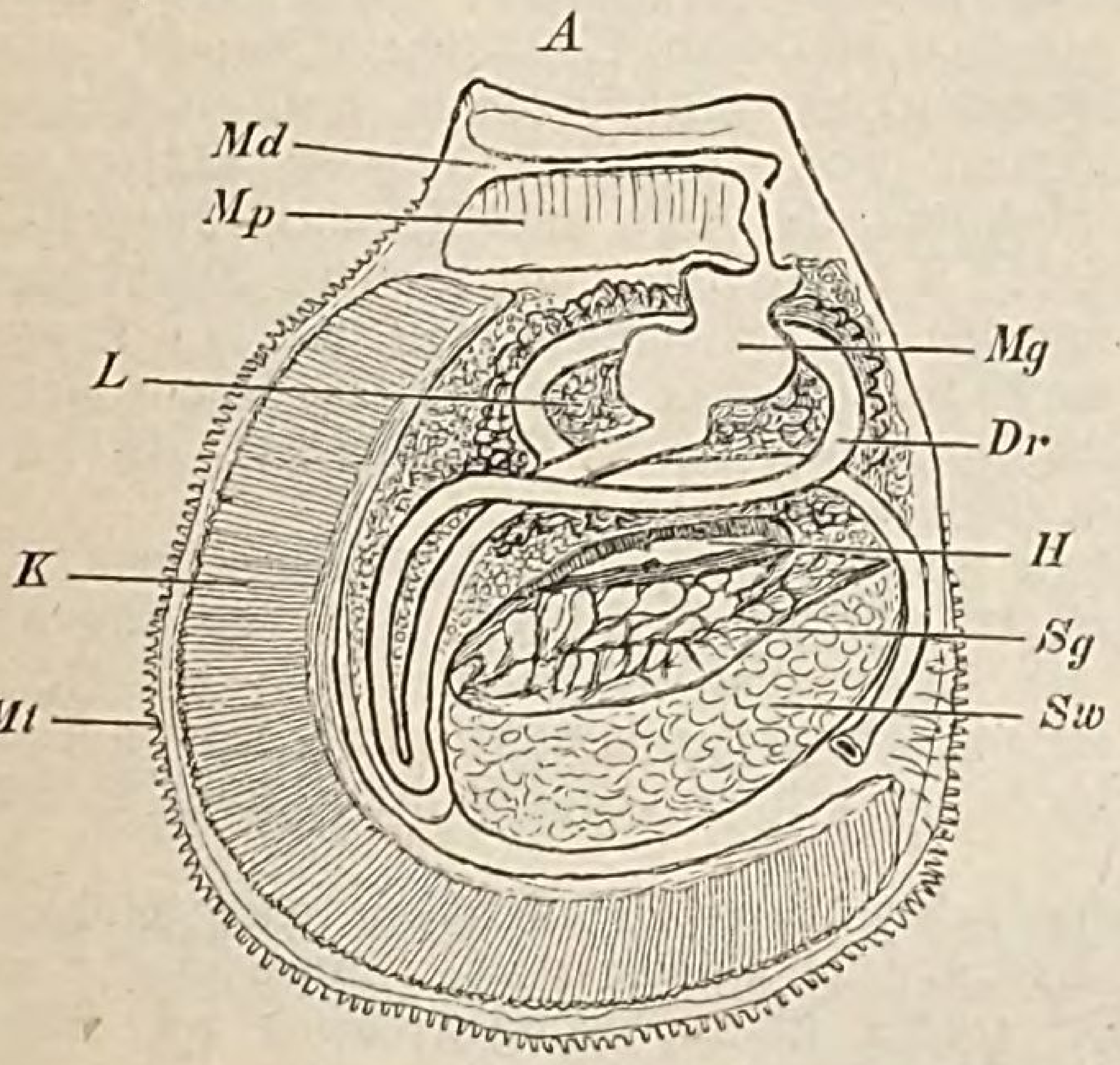
Als Nieren betrachtet man zwei roth, grün oder schwärzlich gefärbte, knäuelartige Drüsen unter dem Herzen, die sog. Bojanus'schen Organe, welche mit dem Herzbeutel in Verbindung stehen und hinten in die Kiemenhöhle münden.

Unter dem Darm und der Leber, zum Theil auch um dieselbe herum und zuweilen bis in die Mantelhälften sich ausdehnend, liegen die sehr einfach gebauten Geschlechtsorgane der Muscheln. In der Regel sind die Geschlechter getrennt, die Austern und einige andere Formen sind Zwitter. Die Eierstöcke sind von ihrem Inhalt meist roth, die Hoden milchweiß oder gelblich gefärbt; beide münden mit paarigen Oeffnungen zu den Seiten des Fußes. Bei der geringen Beweglichkeit und dem geselligen Leben der meisten Muscheln wird es begreiflich, daß Begattungsorgane ganz fehlen; das beständige Einziehen von Wasser in die Mantelhöhle begünstigt die Aufnahme der von

einem benachbarten Thier in reiflicher Menge ergossenen Samenflüssigkeit, und so findet die Befruchtung meist in der Mantelhöhle des Weibchens statt, selten vereinigen sich Samen und Eier im freien Wasser.

Als letzte Theile des Rumpfes bleiben uns noch die animalen Organe desselben zu betrachten übrig. Der Fuß liegt an der untern vordern Seite des Rumpfes und stellt ein muskulöses, seitlich zusammengedrücktes, meist beilförmig gestaltetes Organ vor; meist in der Schale verborgen, kann er beim Vorstrecken in ganz enormer Weise durch Eintreiben von Flüssigkeit in sein inneres Höhlensystem geschwellt und verlängert, weit über die Schalenränder vorgetrieben und in die verschiedenste Form und Lage gebracht werden. Gewöhnlich preßt sich seine klebende Spitze nach vorn gegen die Unterlage, krümmt sich dann und zieht die Muschel ruckweise hinter sich her, sodaß sie den Schlamm gleichsam durchpflügt, z. B. die Flußmuschel (Unio). Andere, wie die Kreismuscheln (Cyclas), kriechen sogar mittels ihres Fußes an Pflanzen,



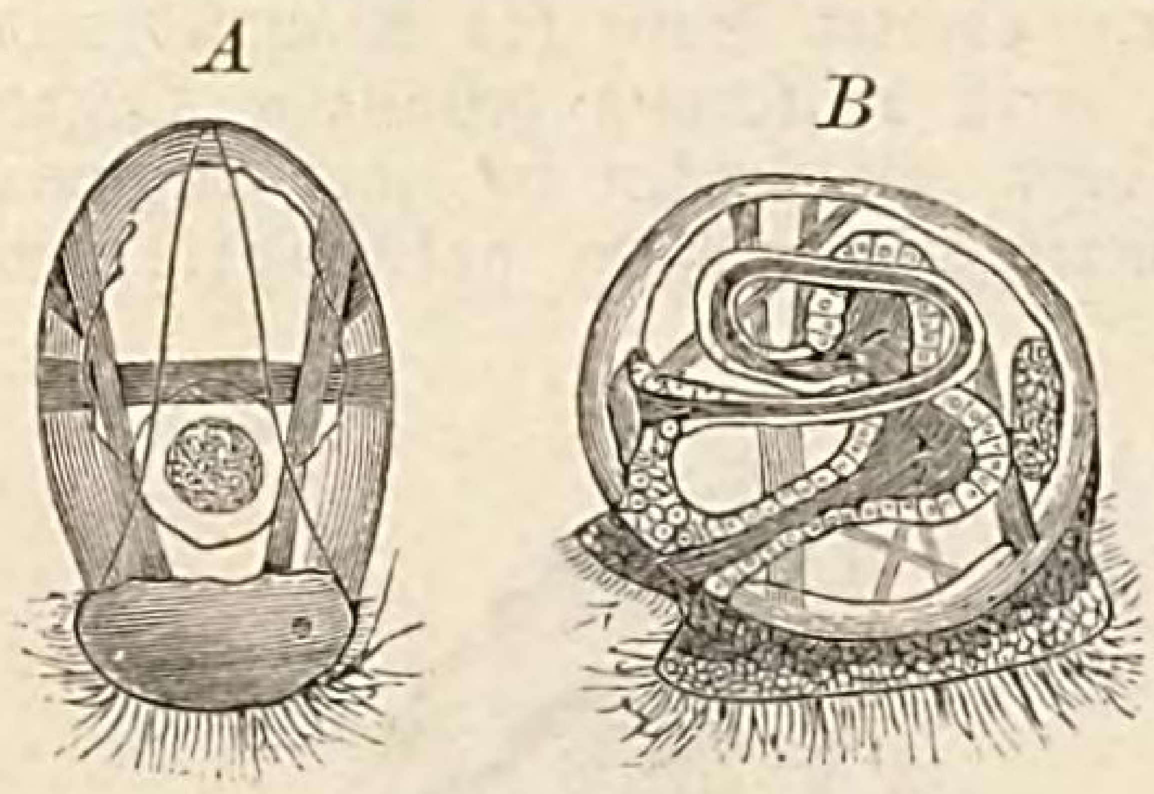


Anatomie der Auster (Ostrea edulis Linné).
Die Auster hat keinen Fuß, keine Mantelröhren und nur einen Schließmuskel.
A Längsschnitt, B Querschnitt.

Md Mund, Mp Mundlappen, Mg Magen, Dr Darm, L Leber, G Geschlechtsdrüse, H Herz, Sg grauer, Sw weißer Theil des Schließmuskels, K Kieme, Mt Mantel, rk rechte, lk linke Schalenklappe, b Schloßband, d Höhlen in der Schale mit wässeriger, übelriechender Flüssigkeit gefüllt.

ja an der Glaswand des Aquariums empor; bei einigen endlich zeigt der Fuß eine echte Sohle, wie bei den Schnecken, und fungirt auch ebenso. Trotzdem aber stehen die Muscheln in der Bewegungsfähigkeit entschieden tief unter allen andern Weichthieren, was sich namentlich auch dadurch zeigt, daß viele von ihnen im ausgebildeten Zustande zeitweise oder dauernd auf einer Unterlage befestigt sind; in diesen Fällen ist der Fuß entweder nur wenig oder gar nicht entwickelt. Eine sehr weitverbreitete, ursprünglich vielleicht allen Muscheln zukommende Einrichtung zur Befestigung ist der Besitz der Byssusdrüse, welche, an der hintern Fußwurzel gelegen, eine chitinige Flüssigkeit absondert; dieselbe fließt von der Drüse in der Regel in einer an der Unterseite des Fußes befindlichen Rinne bis zur Spitze desselben. Indem letztere nun an einen Gegenstand angedrückt wird und der Fuß sich dann nach oben und vorn zurückrollt, klebt die Flüssigkeit, welche in Berührung mit Wasser sofort erhärtet, an den Gegenstand fest und der in der Fußrinne befindliche Theil derselben wird zu einem festen, elastischen Faden, welcher in der Byssusdrüse haftet. Auf diese Weise spinnen viele Muscheln ein ganzes Bündel von Byssusfäden und vermögen sich an Steinen und Pfählen oder aneinander frei schwebend zu befestigen (s. Abb. der Miesmuschel,

S. 531). Manche Arten vermögen sich wieder loszureißen und anderswo festzuspinnen. Andere, welche des Byssus entbehren, bohren sich schon in der Jugend häufig an Stellen, wo die stärkste Brandung ist, in Steine oder Holz ein, wie die Steindattel und Pholaden, vermögen später ihren Platz nicht mehr zu verlassen und athmen und ernähren sich durch lange, aus der Steinöffnung hervorstreckbare Siphonen; noch andere endlich, wie die Austern, verkleben und verwachsen mit ihren Schalen an Steinen oder aneinander und bilden gewaltige Bänke lebendiger Wesen, welche, der Gewalt der Wellen Trotz bietend, in geräuschloser Thätigkeit die Schätze des Meeres an mikroskopischer Nahrung ausbeuten.



Larve (Schwärmling) der Auster, circa hundertunddreißigmal vergrößert.

A von der schmalen Seite; man sieht die bereits zweitheilige Schale, den queren Schließmuskel und zwei von oben nach unten gehende Muskeln zum Zurückziehen des Velums.

B von der breiten Seite; man sieht den Darm mit Mund und After, in erstern zeigt ein Pfeil hinein.

Das Nervensystem der Muscheln ist völlig symmetrisch entwickelt und entspricht ganz dem oben (s. S. 458) bei den Mollusken besprochenen Schema. Begreiflicherweise sind im Gegensatz zu dem sehr großen, dem hintern Schließmuskel anliegenden Eingeweide-Kiemenganglion die obern Schlundganglien nur gering entwickelt, namentlich deshalb, weil die Sinnesorgane, der Lebensweise unserer Thiere entsprechend, nur sehr unvollkommen ausgebildet sind. Augen fehlen mit wenigen Ausnahmen, und wo sie vorkommen, wie bei den Kammmuscheln, liegen sie begreiflicherweise am Rande des Mantels, in dessen Fransen auch das Tastgefühl seinen Hauptsitz hat. Gehörbläschen in der Nähe der Fußganglien scheinen selten zu fehlen.

In der Entwickelung der Muscheln treten mit wenigen Ausnahmen stets freie Larvenstadien auf, welche sich von denen der übrigen Mollusken durch das stets ungelappte Velum auszeichnen, das die Form eines Ringwulstes hat; die Schale ist in der frühesten Zeit schildförmig, einfach, der Schließmuskel zuerst stets unpaar. Auf dem Velumfelde steht gewöhnlich eine lange, peitschenartige Geisel (s. Abb. S. 306, Larve der Herzmuschel).

Nach dem Mangel oder dem Besitz vorstreckbarer Mantelröhren oder Siphonen theilt man die Muscheln in die beiden Ordnungen: Röhrenlose (Asiphoniata) und Röhrentragende (Siphoniata). Bei erstern ist der Manteleindruck der Schale stets einfach, bei letztern hinten meist mit einer Bucht versehen.

A. Röhrenlose Muscheln.

Erste Familie: Austernartige Muscheln, Ostreidae.

Diese über die ganze Erde mit Ausnahme der Arktischen Meere verbreitete Gruppe umfaßt die eigentlichen bänkebildenden Muscheln. Nach Ablauf des Larvenstadiums verlieren sie jede Bewegungsfähigkeit und heften sich in der Regel für die Zeit ihres Lebens an einer Unterlage oder aneinander fest und zwar mit der Schale selbst; diese hat eine blätterig-schuppig gebaute Prismenschicht und ist stets ungleichklappig, höher als lang, mit einem innern Bande und sehr wenig entwickeltem, meist zahnlosem Schloß. Gewöhnlich ist die mit der Fläche aufsitzende Schale vertieft und die andere liegt ihr als flacher Deckel auf; beide werden durch einen einzigen, mittelständigen Schließmuskel verbunden, der aber meistens aus mehrern verschieden gebauten und gefärbten Partien besteht. Der Fuß fehlt meist ganz, die gefransten Mantelränder sind in ganzer Länge getrennt.

1. Ostrea Linné. **Echte Austern.** Schloß zahnlos, mit nach oben verlängerter Grube für das Band, Schale außen rauh, unregelmäßig, linke Schalenklappe festgekittet, vertieft, dicker als die flache rechte Klappe (s. Abb. S. 521), Schließmuskel (Stuhl der Austernesser) in der Mitte, aus einem obern grauen und untern weißen Theil gebildet (s. Abb. S. 521), mit eiförmigem Eindruck in den Klappen.

Austern kommen in sehr zahlreichen eßbaren Arten in allen Meeren vor, dieselben sind aber außerordentlich schwer zu unterscheiden, theils wegen der je nach den Individuen äußerst wechselnden Gestalt der Schale, theils wegen des Einflusses, den Standort, Temperatur, Salzgehalt des Wassers u. a. auf Form, Farbe und Gestalt ausüben, sodaß ich besser auf eine Beschreibung der Arten ganz verzichte. Unsere gemeine westeuropäische Auster (Ostrea edulis Linné), welche in zahlreichen Abarten vom Mittelmeer bis zu 65° nördl. Br. vorkommt, gehört zu den Arten mit ebenem Schalenrande und ebener rechter Klappe, ihre Gestalt ist rundlich eiförmig, am Schloß verschmälert, die Farbe weißlich oder grau, innen porzellanartig, die ausgewachsenen sind 7—12 Ctm. hoch und fast ebenso lang; andere Arten, wie die rothe oder braune Ostrea crista galli Linné (Hahnenkamm), in Ostindien, haben fächerartig gebogene Schalen mit zackig ineinandergreifenden Rändern.

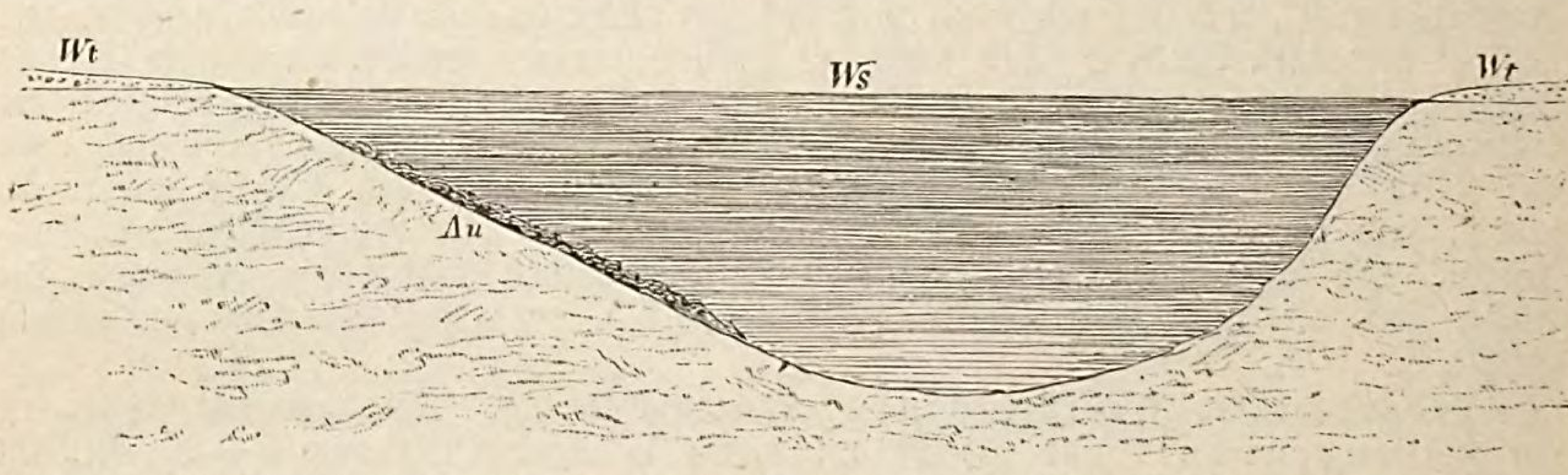
Die Auster übertrifft an Güte des Fleisches und an nationalökonomischer Wichtigkeit für den Menschen alle andern Weichthiere. Wie die massenhafte Anhäufung geöffneter Schalen in den dänischen vorgeschichtlichen Küchenabfällen beweist, diente sie schon den Ureinwohnern Europas als wichtiges Nahrungsmittel, und bei den alten Griechen und Römern war sie ebenso geschätzt wie bei den modernen Völkern. Seit durch die große Zunahme der Bevölkerung in Europa und dadurch hervorgerufene Ueberfischung der Austernbänke die Ertragsfähigkeit der letztern außerordentlich gesunken ist, die Preise sich enorm vertheuert haben und man auf Mittel gesonnen hat, durch künstliche Veranstaltungen den Ertrag wieder zu heben, sind zahlreiche Forschungen über die Auster und ihre Lebensbedingungen angestellt. Ich folge hier in der Hauptsache der vorzüglichen Schrift von Möbius („Die Auster und die Austernwirthschaft“ [Berlin 1877]), der ersten Autorität auf diesem Gebiet.

Lebensweise, Fortpflanzung, Entwickelung. Die gemeine Auster ist ein Küstenbewohner und gedeiht am besten in einer Tiefe von 5—20 Mt. im Gebiet der Ebbe und Flut; der Grund für die Bänke muß fest sein, d. h. aus nicht treibendem Sande oder Muschelschalen bestehen, er darf nicht der Verschlammung oder einer zu oft sich wiederholenden Entblößung von Wasser ausgesetzt sein. Das Wasser über ihm muß ferner einen hinreichenden, aber nicht zu hohen Salzgehalt haben (etwa 3 Proc.) und beständig in langsamer Bewegung sein, um den Austern hinreichende Nahrung zuzuführen. Sehr schädlich wirken heftige Stürme, welche den Grund aufwühlen, ferner zu große Hitze und namentlich Frost, welche beide bei zu flachem Wasser die Austern erreichen können. Auf den natürlichen Bänken liegen die Austern entweder einzeln zerstreut oder zu kleinern oder größern Klumpen vereinigt; daneben und auf ihnen befindet sich aber stets eine große Zahl anderer Thierarten, sodaß eine Austernbank eine kleine Welt der mannichfaltigsten Geschöpfe darstellt. Viele von ihnen sind Feinde der Auster, so verschiedene Plattfische und Rochen, die Krabben, der Seestern (Asteracanthion), welcher die Austern aussaugt, die Wellhornschnecke (Buccinum) und die Stachelschnecke (Murex erinaceus), welche sie anbohren, die Seeigel, Einsiedlerkrebse u. a. Ein kleiner Bohrschwamm (Clione celata) nistet sich in die Schale ein und verursacht die zahlreichen kleinern Löcher derselben; Mies- und Herzmuscheln concurriren mit der Auster im Verzehren derselben Nahrung. Die Schalen selbst sind stets mit einer ganzen Welt von Bryozoen, Röhrenwürmern, Polypen und andern Wesen besetzt, welche beim Versand der Austern absterben und ihnen den bekannten, etwas fauligen Geruch geben. Möbius zählte einst auf einer einzigen Austernschale 221 Thiere von drei verschiedenen Arten.

Die Austern sind abweichend von andern Muscheln Zwitter, jedoch werden nach Möbius' Ansicht bei ein und demselben Thier niemals Eier und Samen zu gleicher Zeit reif, sondern jene früher als dieser, sodaß Selbstbefruchtung ausgeschlossen ist. Die Laichzeit fällt von April bis Ende August, je nach den localen Wärmeverhältnissen früher oder später. Die befruchteten, weißen, in Masse rahmartigen Eier bleiben zwischen den Kiemen und Mantelklappen (in dem sog. Bart) bis zur völligen Ent-

wickelung der blaugefärbten Larvenbrut, was etwa 4 Wochen währt; dann schwärmen die 15—18 Mmt. langen Larven (s. Abb. S. 522) aus, um nach kurzem Umhertummeln sich auf den Bänken festzusetzen und die bleibende Gestalt anzunehmen. Eine vollwüchsige holsteinische Auster von etwa 9 Ctm. Höhe ist nach Möbius 7—10 Jahre alt, ganz besonders große können 20 und mehr Jahre alt sein. Eine ausgewachsene, trächtige Auster bringt über eine Million Schwärmlinge hervor; trotz dieser enormen Keimfruchtbarkeit erreicht aber von allen diesen Larven nach den Beobachtungen unsers Forschers unter den normalen Verhältnissen nur eine einzige wieder das Alter der Reife, die Reifefruchtbarkeit der Auster ist also sehr gering. So erklärt es sich auch, daß eine Ueberfischung der Austernbänke sehr wohl möglich ist, obwol in der großen Keimfruchtbarkeit scheinbar eine unerschöpfliche Quelle zur Wiedererzeugung vorhanden ist.

Besonders günstige natürliche Bedingungen für Austern finden sich in Europa an der Westküste Frankreichs, im Kanal und an der Südostküste Englands, fast überall dort, wo Flüsse ins Meer münden. Seit alters berühmt sind in Frankreich die Bänke von Arcachon (südlich von Bordeaux), Ile de Ré, Cancale, Vaast de la Hougue, Auray, Marennes. Der gesammte Austernertrag in Frankreich betrug im Jahre 1876 über 400 Mill. Austern im Werthe von $15^1/_2$ Mill. Francs, von denen in Paris allein 70 Mill. verzehrt wurden. In England sind wegen ihrer Austern vor allen Whitstable in der Themsemündung und die Insel Hayling bei Portsmouth berühmt. Von den ausgedehnten Bänken in der Nähe des erstern Orts kommen die sog. Natives,



Durchschnitt einer Stromrinne für das Flut- und Ebbewasser im deutschen Wattenmeer.
Wt Bei Ebbe trocken liegendes Watt; Ws Wasserspiegel bei niedrigster Ebbe, Au Austernbank am Abhang der Rinne.

d. h. eingeborene Austern, die feinste aller Sorten, mit kleiner Schale, deren linke Klappe stark vertieft ist, und mit sehr dickem Thier. Die echten Natives kommen übrigens nie nach Deutschland, die über Ostende zu uns gelangenden englischen Austern sind geringere Sorten aus dem Kanal. Nach Möbius wurden 1870 in England über 1000 Mill. Austern im Werthe von 80 Mill. Mark geerntet; übrigens hat der große Ertrag von Austern in Frankreich und England zum größten Theil in der dort betriebenen Austernzucht seinen Grund.

In Deutschland gibt es ertragfähige Bänke nur an der Westküste Schleswigs im Wattenmeer, namentlich an der Ostseite von Sylt, bei Föhr und Amrum; im ganzen 47 Bänke, welche mit 14 Fahrzeugen jährlich befischt werden und etwa 3 Mill. Austern liefern. Sie liegen alle an den Abhängen der sog. Tiefen, d. h. jener Wasserrinnen, welche beim Trockenlaufen des Meeresbodens zur Zeit der Ebbe stets noch 1—2 Mt. Wasser behalten, und nur an solchen Stellen, wo der Grund stellenweise mit grobem Sand, Steinen und Muschelschalen bedeckt ist, aber nicht tiefer als 9 Mt. Manche der deutschen Austern stehen den Natives an Güte nicht nach. Reich an Austern ist der Limfjord, in den dieselben erst seit seinem Durchbruch nach der Nordsee im Jahre 1825 eingewandert sind.

Im Mittelmeer sind die spanischen Küsten, namentlich aber der Golf von Tarent reich an Austern; hier werden jährlich 6 Mill. gewonnen. Sehr geschätzt sind auch die Austern von Venedig. Bei Genua und anderswo findet sich die kleinere, nur in sehr klarem Wasser vorkommende und an Felsen geheftete Ostrea plicata Chemnitz und andere Arten.

In Nordamerika, namentlich an der Ostküste in der Chesapeakebai, liegen die ungeheuern, an letztgenanntem Orte allein einen Raum von 3000 englischen Quadratmeilen einnehmenden und bisjetzt noch unerschöpflichen Bänke der amerikanischen Auster (Ostrea virginiana Gmelin). Sie ist etwas kleiner als Ostrea edulis, hat in der Richtung von dem Schalenband nach den Schließmuskeln eine größere Ausdehnung und ist getrennten Geschlechts. Die Ausbeute ist eine sehr bedeutende, weshalb die Auster hier ein wirkliches Volksnahrungsmittel ist; allein in Maryland sind 5000 Personen mit dem Austernfang beschäftigt. An der californischen Küste lebt Ostrea lurida in reichen Bänken. Sehr merkwürdig sind die wohlschmeckenden Baumaustern (Ostrea arborea, calcar u. a.), in den Tropen, welche vermittels hakenartiger Bildungen an der einen Schalenklappe an den Wurzeln der Manglebäume festsitzen und bei Ebbe abgelesen werden können.

Die rationelle Austernwirthschaft, welche in Frankreich schon seit dem 16. Jahrhundert und besonders in den letzten Jahrzehnten mit großem Erfolge betrieben wird, besteht außer in einer vom Staate geleiteten strengen Schonung der natürlichen Austernbänke, auf denen an vielen Orten nur einmal im Jahre gefischt werden darf, darin, daß man einjährige, auf den Bänken gefangene Austern in große mit Schlicknahrung versehene Teiche, sog. Claires setzt, deren Wände und Boden durch Holz u. s. w. gefestigt und welche durch Kanäle und Schleusen mit dem Meer verbunden sind. Zweimal im Monat, manchmal auch öfter, wird das Wasser gewechselt und die Austern werden, um sie zu reinigen, in andere Teiche versetzt, außerdem werden sorglich alle Feinde fern gehalten; in drei bis vier Jahren sind sie auf diese Weise zu fetten, marktfähigen Thieren herangewachsen. Die bedeutendsten dieser Austernparks finden sich in Marennes, dessen „grüne" Austern (diese Färbung scheint eine Folge besonderer Nahrung zu sein) berühmt sind. Eine Gewinnung von Brut findet in den Claires nicht statt, da hier die Bedingungen zur Fortpflanzung ungünstig sind. Eine richtige Austernzucht, von der man sich vor etwa 30 Jahren einen enormen Erfolg versprach und dabei viel Mühe und Geld nutzlos verschwendete, findet gegenwärtig in Frankreich nur bei Arcachon statt; hier versenkt man Ziegel, mit einer Cementkruste überzogen, an geeigneten Plätzen und streut im Mai Mutteraustern dazwischen. Im October werden die Ziegel aufgenommen, die jungen Austern abgelöst und in große, mit Drahtboden, hölzernen Wänden und Deckeln versehene Kästen gelegt, welche etwas über dem Boden besonders ausgegrabener und mit festen Wänden versehener kleiner Teiche befestigt werden; diese Teiche liegen in dem Gebiet der Ebbe und Flut und sind mit Vorrichtungen für einen stets gleichbleibenden Wasserstand versehen. Von Zeit zu Zeit reinigt man die jungen Austern, nimmt sie nach zwei Monaten aus den Kästen und breitet sie auf dem Boden der kleinen Teiche aus; durch engmaschige, darüber gespannte Netze werden Feinde abgehalten, nach zwei Jahren sind die Austern marktfähig. Diese Zucht ist äußerst mühsam und kostspielig und nur an ganz besonders dazu geeigneten Küsten möglich; an den englischen und deutschen Küsten ist allein schon die Stärke der Sturmfluten und Stürme, welche alle Teiche zerstören würde, ein absolutes Hinderniß. In Frankreich gibt es gegenwärtig über 2600 Hect. Austernparks, welche 330 Mill. Austern jährlich liefern. Auch in England wird schon seit alters rationelle Austernwirthschaft betrieben, jedoch weniger in Teichen als vielmehr dadurch, daß man Austern, welche auf andern, weiter außen liegenden Bänken gefischt werden, auf besonders geeigneten Stellen, namentlich in der Themsemündung, aussetzt und unter sorgfältiger Pflege (Reinigen und Vernichtung der Feinde) sich mästen läßt. Aehnlich verfährt man in Italien (schon die alten Römer hatten Austernparks) und Nordamerika, wo man die Ostrea virginiana an die Pacifische Küste bringt und aussetzt. Versuche, die Austern in der Ostsee einzubürgern, sind stets gescheitert wegen des geringen Salzgehaltes derselben und des Fehlens der Gezeiten. Neuerdings hat man Versuche mit der amerikanischen Auster gemacht, welche weniger salziges Wasser bedarf.

Das Fleisch der aus der Schale gelösten Auster enthält nach Möbius 77 Theile Wasser, 21,21 Theile organische Substanz und 1,79 unorganische Stoffe und steht an Nährkraft dem Kalb- und Schweinefleisch gleich, übertrifft diese aber nicht nur durch größern Gehalt an Phosphorsäure, sondern namentlich durch die leichtere Verdaulichkeit und den feinen Geschmack, der namentlich der Leber anhaftet. Um letztern zu würdigen, muß man die Austern kauen, nicht ganz verschlucken; am besten schmecken sie

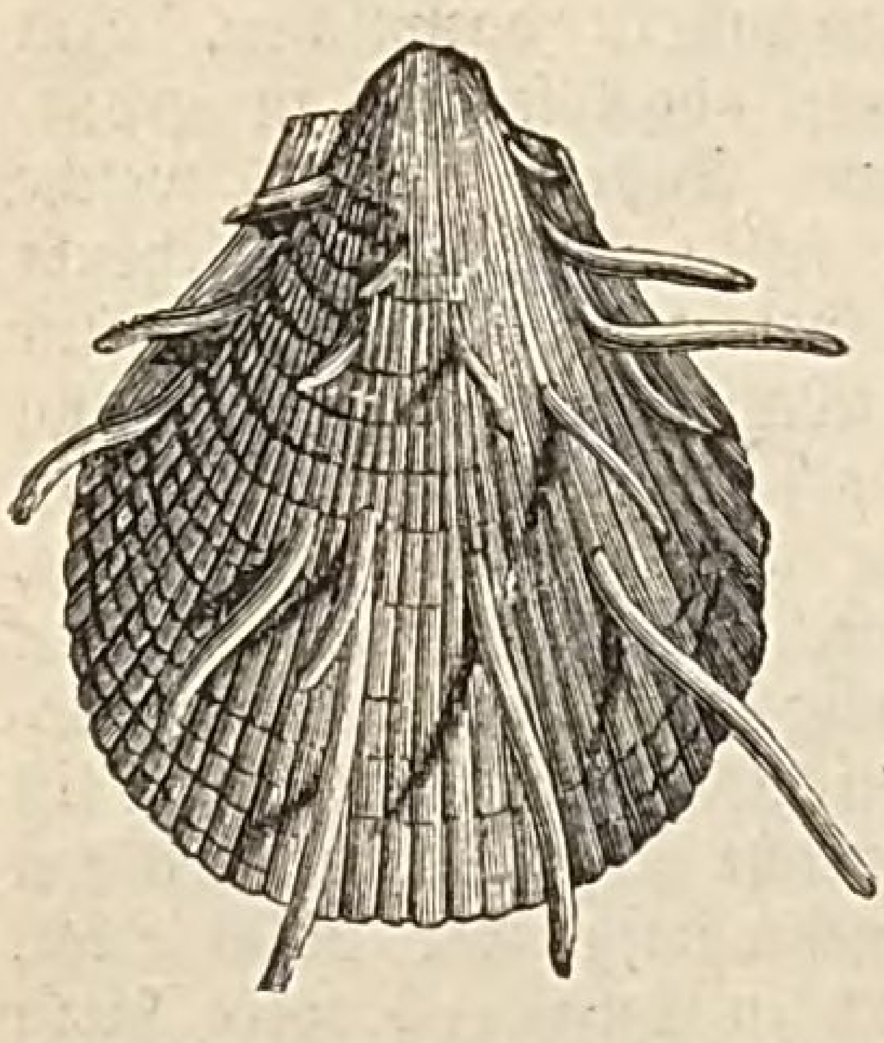
im Winter und Frühling, einige Tage nach dem Fange, am schlechtesten unmittelbar nach der Fortpflanzungszeit, also im Hochsommer und Herbst. Eingemachte Austern, wie solche aus Amerika kommen, haben den eigenthümlichen Geschmack ganz verloren; abgestorbene Austern gehen schon nach wenigen Stunden in Fäulniß über und sind schädlich.

2. **Anomia** Linné. **Zwiebelmuscheln.** Im innern Bau den Austern ähnlich. Schale sehr dünn, in der Form sich der Unterlage genau anpassend, aber auf eine ganz einzige Weise befestigt. Die rechte Schale hat nämlich nach dem Wirbel zu ein Loch oder einen Ausschnitt, durch welches einer der umgewandelten Fußmuskeln durchtritt und sich an ein isolirtes Schalenstück, das sog. Schließknöchelchen, festsetzt, welches genau in das Loch paßt und mit seiner äußern Fläche an der Unterlage festgewachsen ist; hierdurch bekommt die Schale scheinbare Aehnlichkeit mit denen der Schalenwürmer (s. S. 453 fg.). Linke Klappe mit drei dicht nebeneinanderliegenden Muskeleindrücken. Perlmutterglänzend, oft bernsteingelb; vorzugsweise in den europäischen Meeren. Anomia ephippium Linné (Sattelmuschel); Mittelmeer, Nordsee.

3. **Placuna** Bruguière. **Scheibenmuscheln.** Schale nicht angewachsen, fast gleichklappig, sehr dünn und durchscheinend, fast scheibenförmig; Ostindien. Placuna sella Linné (polnischer Sattel), sattelartig gebogen, röthlich, bis 15 Ctm. lang. Placuna placenta Linné (Kuchenmuschel); weiß.

Zweite Familie: Kammmuscheln, Pectinidae.

Im innern Bau den Austern ähnlich, aber getrennten Geschlechts; Mantelränder und Kiemenblätter ganz frei. Ein Schließmuskel, Fuß klein, mit Byssus, Schale außen strahlig gerippt, nicht blätterig, ungleichklappig, aber regelmäßig und meist gleichseitig; Schloßband innerlich, Schloßrand gerade, mit oder ohne Zähne.


Schale einer Klappmuschel (Spondylus spinosus) mit röhrigen Stacheln besetzt.

1. **Spondylus** Linné. **Klappmuscheln.** Schale dick, gleichseitig, außen mit Rippen und röhrenartigen Stacheln, meist röthlich gefärbt. Rechte Klappe festgewachsen, jede Klappe mit zwei kolbenartigen Schloßzähnen, welche so in zwei Gruben der andern Klappe passen, daß beide nur durch Zerbrechen der Zähne voneinander getrennt werden können. Im Verlauf des Wachsthums verschiebt sich die linke Klappe gegen die rechte nach unten, sodaß unter dem Wirbel der letztern ein ebenes, von einer Rinne (der frühern Bandgrube) durchzogenes Feld entsteht; die untern Ränder der Klappen fest ineinandergreifend, Mantelrand mit Augen. Viele, meist frei an Felsen geheftete, in der Regel roth gefärbte Arten in warmen Meeren; die Schalen zum Theil von Liebhabern hoch geschätzt. Spondylus gaederopus Linné (Lazarusklappe), 7—8 Ctm. lang; Mittelmeer. Spondylus regius Linné, Ostindien; kopfgroß.

2. **Pecten** O. Fr. Müller. **Echte Kammmuscheln.** Schale nicht angewachsen, mehr oder weniger ungleichklappig, mit deutlichen, strahligen, kammartigen Rippen, Schloßrand gerade mit innerm Bande, meist ohne Zähne, aber über die eigentliche Schale nach vorn und hinten zu einer dreieckigen Platte, dem sog. Ohr, verlängert. Vorderes Ohr der rechten Klappe mit einem Ausschnitt für den Byssus, Mantelränder mit zahlreichen Tastfäden, dazwischen zahlreiche, wunderschön grünlichschillernde Augen, welche im Bau denen der Wirbelthiere gleichen. Ueber 100 Arten in allen Meeren. Einige, kenntlich an dem stärkern Byssusausschnitt der rechten Klappe, heften sich mit dem Byssus fest, die meisten aber scheinen dies nur vorübergehend oder gar nicht zu thun; sie liegen mit der rechten gewölbtern Klappe auf dem Boden und haben

die Fähigkeit, sich durch wiederholtes, schnelles Oeffnen und Schließen der Schalen mit dem quer gestreiften Schließmuskel in Zickzacklinien mit großer Schnelligkeit durch das Wasser zu bewegen. Hierbei geht der untere Schalenrand voran, indem beim Zuklappen der Schalen das eingeschlossene Wasser oben, rechts und links unter den Ohren der Klappen, wo diese nicht völlig aneinanderschließen, entweicht und einen Gegenstoß nach unten erzeugt. Der Zweck der Bewegung ist noch unklar; Ihering meint, daß sie dadurch ihren Feinden, den Bohrschnecken u. a., entfliehen. Fast gleichklappige Schalen haben die graue oder rothbraune, 4—5 Ctm. lange Pecten varius Linné (Nordsee) und die 7—8 Ctm. lange Pecten islandicus Müller (Island); stark ungleichklappig, indem die linke Schale fast ganz flach und auch anders gefärbt ist, sind Pecten jacobaeus Linné (Jakobsmuschel), bis über 10 Ctm. lang, und Pecten maximus Linné (Pilgermuschel), beide im Mittelmeer häufig; letztere ist bis 16 Ctm. lang und wird häufig als Teller benutzt oder zu Löffeln u. s. w. verarbeitet.

3. Lima Bruguière. **Feilenmuscheln.** Diese in der oberseits feilenartig rauhen Schale einer gleichklappigen, ungleichseitigen Kammmuschel ähnlichen Thiere unterscheiden sich von Pecten durch das namentlich vorn sehr starke Klaffen der beiden Klappen. Die Färbung der Schale ist durchscheinend und reinweiß, die des Thiers röthlich oder orangegelb; besonders schön sind die zahlreichen wurmartigen, langen Fortsätze des auch Augen tragenden Mantelrandes. Die prächtigen Thiere schwimmen sehr lebhaft, wie die Kammmuscheln, wie es scheint aber nur im Nothfall, denn gewöhnlich bergen sie in einziger Weise ihren zarten, schutzlosen Körper in einem Nest, welches sie, ähnlich wie die Larven der Eintagsfliegen, aus den verschiedensten Theilen, Sandkörnern, Steinchen, Muschel- oder Holzstückchen u. s. w., durch Umspinnen mit Byssusfäden herstellen und innen mit einem Byssusgewebe austapezieren. Die langen, mit Flimmerhaaren bedeckten Mantelfäden ragen hervor und schaffen Nahrung herbei. Etwa 20 Arten auf der nördlichen Halbkugel, mehrere in der Nordsee. Lima hians Gmelin, 3—4 Ctm. lang.

Dritte Familie: **Perlmuttermuscheln**, Aviculidae.

Mantelränder völlig getrennt, ohne Augen, Fuß dick, wurmartig, mit Byssusdrüse; eigentlich zwei Schließmuskeln, von denen der vordere jedoch sehr schwach ist und einen kaum merklichen Eindruck bildet. Schale nicht aufgewachsen, aber aufliegend, durch Byssus befestigt, meist ungleichklappig und ungleichseitig mit nach vorn geneigten Wirbeln; Schloßrand gerade, oft in seitliche Ohren verlängert, Zähne schwach. Schloßband lang, halbinnerlich, Prismenschicht der Schale blätterig, Perlmutterschicht sehr stark entwickelt.

1. Avicula Bruguière. **Perlmuscheln.** Kreisförmig oder oval, mit längern oder kürzern Ohren, rechte Klappe flacher, unter dem vordern Ohr mit einem Ausschnitt für den Byssus; meist tropisch.

a. Nur mit vorderm Ohr, Schloßrand zahnlos (Meleagrina).

Avicula margaritifera Linné (echte Perlmuschel, s. Abb. S. 528). 12—18 Ctm. lang und etwas höher, selten bis 30 Ctm., außen meist grünlich mit strahlenförmig von oben nach unten laufenden weißen Binden, innen stark perlmutterglänzend mit grünlichem, gelblichem oder schwärzlichem Randsaum der Perlmutterschicht. Diese und einige nahe verwandte, aber schwer zu unterscheidende Arten liefern die schönsten Perlen und sind in der tropischen und subtropischen Zone von 32° nördl. Br. bis 44° südl. Br. weit verbreitet. Die Muscheln von Ceylon, welche die werthvollsten Perlen enthalten, sind nur klein, 6—7 Ctm. lang, sehr dünn und durchscheinend und ihre Perlmutter ist ziemlich werthlos, sodaß sie selten in den Handel kommen; größer und dicker sind die vom Persischen Golf und noch mehr die von Californien, Mexico und den Philippinen, sie liefern weniger werthvolle Perlen, aber sehr geschätzte Perlmutter.

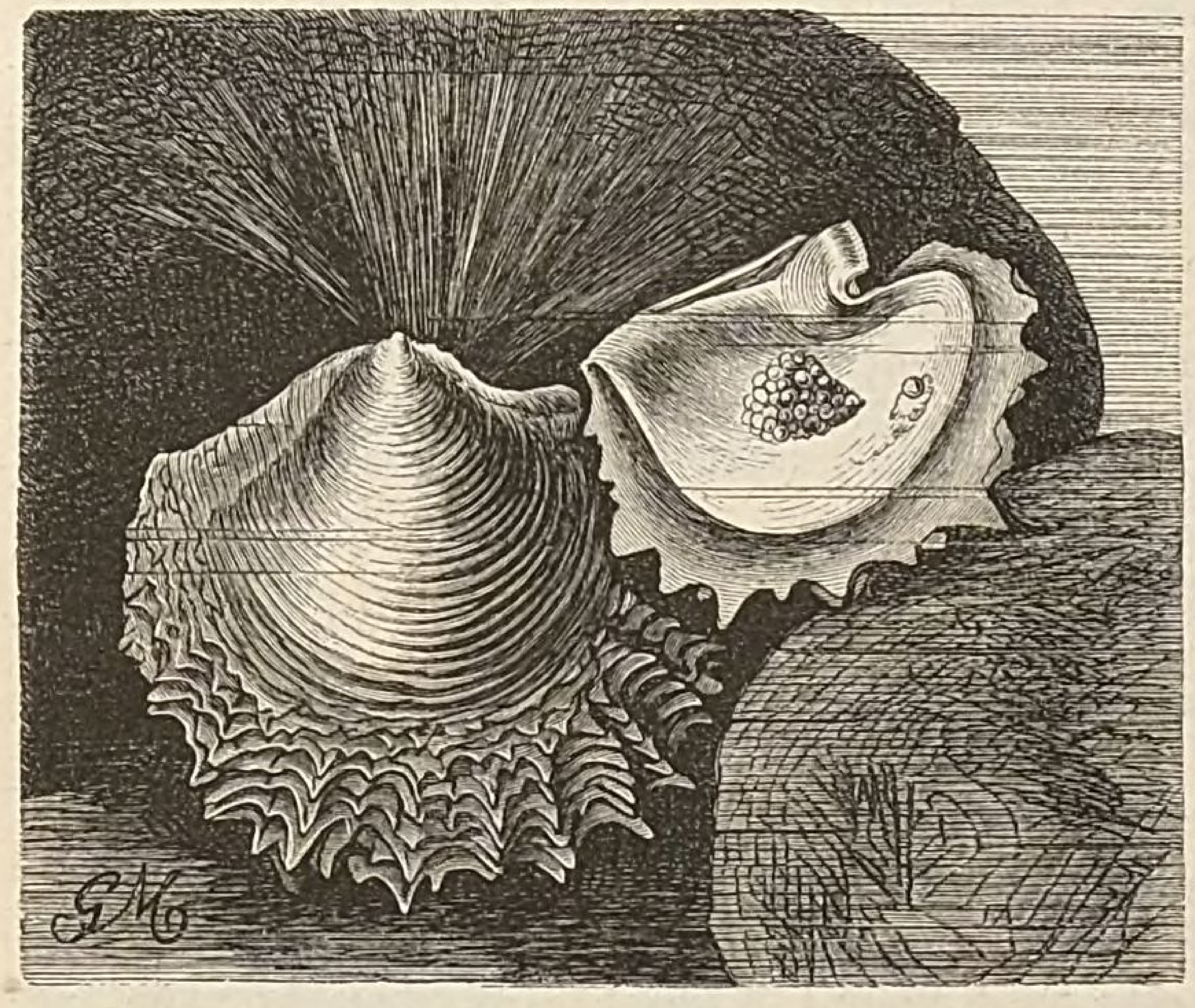
b. Mit kleinem vordern und sehr langem hintern Ohr, Schloß mit stumpfen Zähnen (Avicula).

Avicula tarentina Lamarck (Schwalbenmuschel). 8—10 Ctm. lang, grau und braun. Mittelmeer; andere Arten in den Tropen.

Bei der Beschreibung der Perlen und ihrer Gewinnung folge ich hauptsächlich Möbius („Die echten Perlen" [Hamburg 1858]) und von Heßling („Die Perlmuscheln und ihre Perlen" [Leipzig 1859]).

Echte Perlen und Perlmutter.

Perlen sind freie Bildungen aus Schalenstoff im Innern der Muscheln. Es gibt kaum eine Muschelart, welche nicht zuweilen Perlen enthielte, z. B. die Auster, aber nur bei wenigen, wie bei den Arten der Gattung Avicula und der Flußperlmuschel (Margaritana, s. S. 533), erreichen sie solche Schönheit, daß sie als edelster Schmuck verwendet werden können. Perlen sind ferner keine regelmäßig vorkommenden Bildungen, sondern nur gelegentliche, durch einen krankhaften Zustand bedingte Erzeugnisse, und selbst bei den echten Perlmuscheln findet man oft unter Hunderten von Muscheln nur eine mit Perlen. Andererseits kann eine einzige Muschel deren eine ganze Anzahl, sogar bis 100, auf einmal enthalten. Entstehung und Bildung der Perlen hängen aufs engste zusammen. Ueber erstere ist früher viel gefabelt; bekannt ist die schöne, altindische Sage, welche sich bis in das Mittelalter erhielt, von den Thautropfen des Himmels, welche, vom Schoße der Muschel empfangen, sich in Perlen verwandeln. Durch die Forschungen von Filippi, Küchenmeister, Möbius und von Heßling wissen wir jetzt, daß Perlen dann entstehen, wenn irgendein Fremdkörper, sei es ein Sandkörnchen, das Ei eines Parasiten oder ein vom Thier selbst erzeugtes Theilchen, z. B. ein Stückchen der Schalencuticula, sich im Gewebe des Muschelkörpers festsetzt und nun von den umgebenden Zellen aus, ähnlich wie eine Trichine im Muskel, durch eine Ablagerung von Schalensubstanz eingekapselt wird. Am häufigsten liegen die Perlen im Mantel, namentlich im freien Rande desselben, aber auch im Schließmuskel, sogar im Herzbeutel und an andern Orten. Liegt eine Perle außen im Mantel und kommt mit der Schale in Berührung, so wird sie häufig durch Schalensubstanz mit dieser verkittet und zu einer sog. angewachsenen Perle. Diese bildet den Uebergang zu perlenähnlichen Auswüchsen der Schale von der verschiedensten Gestalt, welche dadurch entstehen, daß ein Fremdkörper zwischen Mantel und Schale gelangt und hier von Schalensubstanz überzogen wird. Die Substanz der Perlen gleicht völlig derjenigen der Schale; sie kann aus allen drei Schichten derselben zusammengesetzt sein, aus der Cuticula, der Prismenschicht und der Perlmutterschicht, welche dann concentrisch so umeinanderliegen, daß die Cuticula zu innerst und die Perlmutterschicht zu äußerst sich befindet. Oder es betheiligen sich nur zwei oder nur eine der genannten Schichten an der Perlenbildung und zwar je nach dem Orte, wo die Perle liegt. Befindet sich dieselbe am äußersten Mantelrande, wo die Cuticula



Echte Perlmuschel (Avicula margaritifera Linné), angesponnen; rechts eine Schalenklappe mit Perlen, von innen.

abgeschieden wird, so besteht sie nur aus dieser und hat dann meistens eine grüne Farbe; liegt sie weiter innen am Mantelrande, so besteht sie nur aus Säulenschichten und ist dann in der Regel von grauer Farbe; liegt sie endlich vom Mantelrande entfernt, so bilden sich nur Perlmutterschichten um den Perlenkern. Da eine Perle ohne Zweifel im Innern des Thiers durch Druck oder andere Ursachen ihren Ort verändern kann, so lagern sich um die früher gebildeten Schichten andere herum; auf diese Weise kann eine sog. unreife Perle, welche nur aus Cuticula und Prismenschicht besteht, durch Umlagerung von Perlmutterschichten zu einer reifen Perle werden.

Der Werth einer Perle hängt ab von ihrer Gestalt, Größe, Gewicht, Glätte, Farbe und Glanz (das Wasser der Perle), welche alle sehr verschieden sind. Es gibt Perlen von der Größe eines Taubeneies bis zu der eines Sandkorns (sog. Perlsamen); es gibt pechschwarze (sehr selten und deshalb theuer), grüne, hellgrüne, rothbraune, rosenrothe, violette, hellblaue (z. B. bei der Miesmuschel). Diese verschiedenen Färbungen rühren theils von der Zusammensetzung aus verschiedenartigen Schichten, theils von dem Farbstoff des Thiers selbst her, welcher auch den Schalenstoff durchdringt. Da dieser nach der Art der Muschel und nach dem Orte ihres Vorkommens verschieden ist, so begreift man, daß z. B. amerikanische Perlen oft bläulich, die vom Persischen Golf gelblich sind. Die schönsten und edelsten Perlen sind solche von kugelrunder Gestalt, eigenthümlich glänzend, etwas durchscheinend, silberartig milchweiß und ohne oder nur mit geringer Perlmutterfarbe, d. h. dem bekannten, nach dem Einfall des Lichtes wechselnden Farbenschiller. Solche Perlen, wie sie vorzugsweise aus Ceylon kommen, haben einen hellen Kern und bestehen nur aus vollkommen durchsichtigen und farblosen Perlmutterschichten. „Diese zerstreuen und reflectiren das durchgehende Licht derart, daß es wieder austritt und sich mit demjenigen mischt, welches die oberste Schicht unmittelbar zurückwirft; durch diese Verbindung von äußerlich gespiegeltem mit innerlich gespiegeltem oder zerstreutem Licht entsteht der unbeschreiblich milde Glanz.“ (Möbius.) Die milchweiße Farbe entsteht dadurch, daß die Oberfläche einer solchen Perle nur aus feinen, punktförmigen Erhöhungen und Vertiefungen besteht; hierdurch und durch die kugelähnliche Oberfläche wird das Licht derartig reflectirt, daß alle farbigen Strahlen sich zu Weiß vereinigen. Perlen, welche das Schillern der Perlmutter zeigen, haben auf der Oberfläche ganz wie die echte Perlmutter zahlreiche, wellenförmig gebogene und gezackte, oft concentrisch verlaufende Furchen und Erhöhungen, welche je nach dem Einfallwinkel des Lichtes bald roth, bald blau, bald grün reflectiren (sog. Interferenzfarben). Je dünner, durchscheinender und farbloser also die Schichten der Perle, um so schöner ist ihr Glanz; je weniger Furchen dabei die Oberfläche hat und je runder die Perle ist, desto reiner weiß ist ihre Farbe. Eine der schönsten Perlen der Welt befindet sich im Besitz der Gebrüder Zosima zu Moskau; sie ist völlig rund, undurchbohrt, von schönstem Silberglanz und wiegt 28 Karat (1 Karat = 0,205 Gr.); legt man sie auf ein feines Batisttuch, so rollt sie wie eine große, schön glänzende Quecksilberkugel umher. Worte reichen nicht hin, ihre Schönheit zu schildern. Der Preis der Perlen ist natürlich sehr wechselnd, es sind schon mehr als 300000 Mark für eine einzige bezahlt worden. Eine schöne Perle gewinnt sofort an Werth, sobald sich eine zweite von gleicher Größe und Schönheit dazu findet.

Die Perle ist schon seit grauem Alterthum als schönster Schmuck, namentlich für das weibliche Geschlecht, geschätzt worden. Als die Europäer beide Indien eroberten, ward Europa mit Perlen überschwemmt; ungeheuere Mengen kamen namentlich aus Westindien von den Inseln Margarita und Cubagua, deren reiche Perlenbänke jetzt ganz erschöpft sind, dasselbe gilt von vielen andern einst blühenden Perlenfischereien Ostindiens. Gegenwärtig liegen die reichsten Bänke (in 5—40 Mt. Tiefe) bei Ceylon (Nordküste bei der Insel Manaar und gegenüber an der Koromandelküste bei Tuticorin), im Persischen Golf, im Philippinen- und Sulu-Archipel, in der Torresstraße, im Golf von Californien und Panama. Die beiden ersten Fundstätten liefern die schönsten Perlen, die letztern die schönste Perlmutter. Gefischt werden die Muscheln überall durch eingeborene Taucher, welche sich mittels eines schweren Steines herablassen und oft bis über eine Minute unten bleiben, um die Muscheln abzureißen und in einen Korb zu sammeln. Möbius und von Heßling entwerfen sehr lebendige Schilderungen des reichen, bunten Lebens, welches sich im

Frühjahr an der sonnenverbrannten, öden und ungesunden Küste von Ceylon entfaltet, wenn Tausende von Menschen auf den für Rechnung der Regierung betriebenen Perlenfang ausgehen. Die erbeuteten Muscheln werden in Haufen uneröffnet versteigert; eine Lotterie in großem Maßstabe, wo jener in 1000 theuer erstandenen Muscheln nicht eine werthvolle Perle findet, während der andere, vielleicht ein armer Fischer, der ein Dutzend erstanden hat, in einem Augenblick ein reicher Mann wird. Uebrigens drohen die jetzt noch ergiebigen Bänke wegen der schonungslosen Fischerei zu veröden; werden doch jährlich auf der Erde etwa 20,000000 Muscheln gefischt, von denen etwa 4,000000 perlenhaltig sind und auf je 1000 eine schöne Perle kommt.

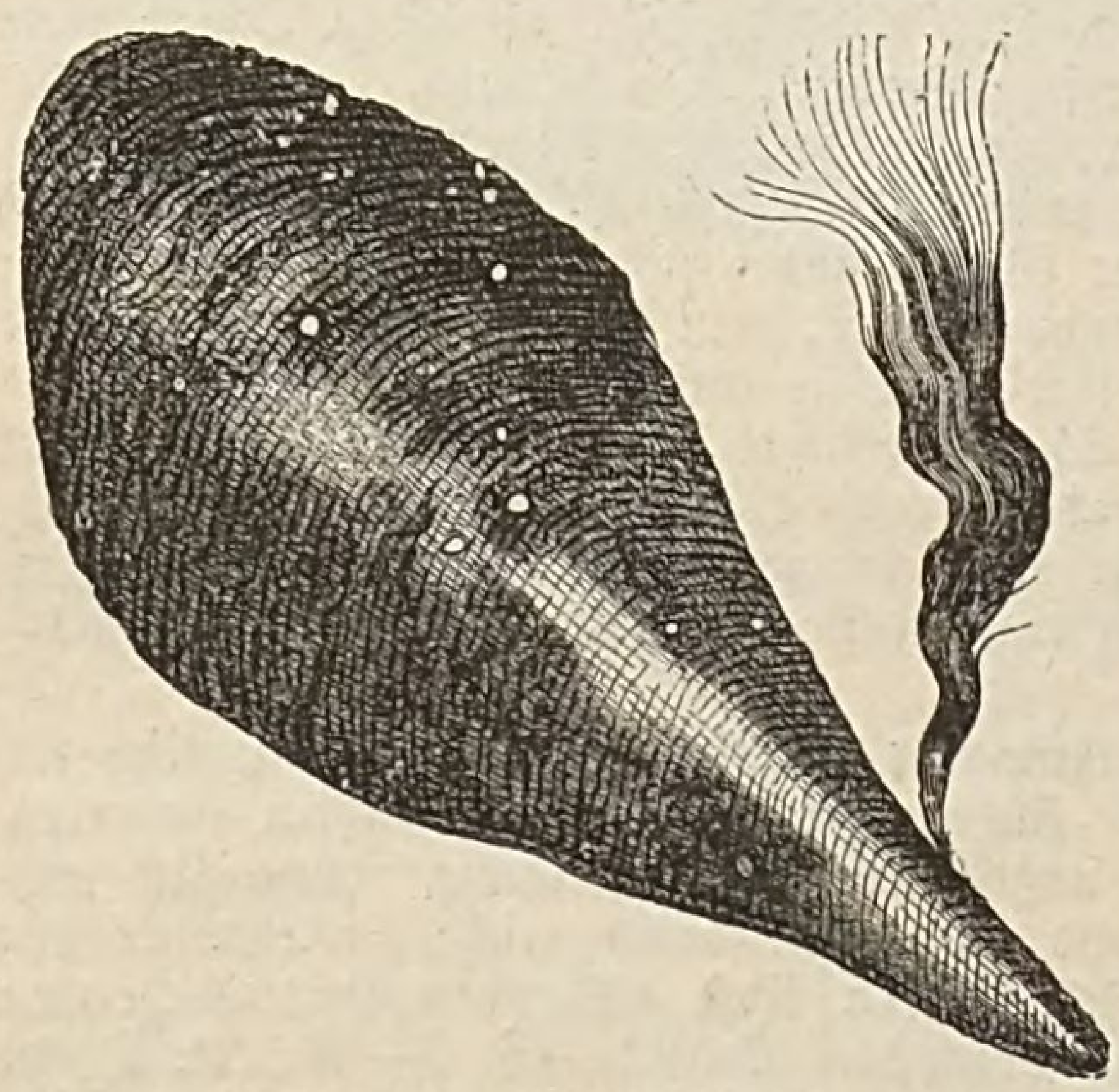
Perlen verlieren im Lauf der Jahrhunderte völlig ihre Schönheit und ihren Glanz und kein Mittel vermag ihnen denselben zurückzugeben. Das ist der einzige Punkt, worin sie den Edelsteinen nachstehen und ihre organische Herkunft bekunden.

Außer zu Schmuck und zur Herstellung von Schmucksachen dienen die geringern Perlen und Perlmutter in China und Japan noch zu allerlei medicinischen Zwecken. Beiläufig sei noch bemerkt, daß die Erzählung, Kleopatra habe eine werthvolle Perle in Essig aufgelöst und getrunken, unmöglich wahr sein kann, da Perlen sich in trinkbarem Essig gar nicht auflösen.

2. **Malleus** Lamarck. **Hammermuscheln.** Schale T=förmig, hammerartig, oben am Schloßtheil in zwei lange Flügel ausgezogen, nach unten schmal, wie der Stiel eines Hammers. Malleus vulgaris Lamarck, schwarz, und Malleus albus Chemnitz, weiß, Ostindien, früher sehr theuer bezahlt.

Vierte Familie: Miesmuscheln, Mytilidae.

Manteländer meist hinten zur Bildung einer Ausfuhröffnung verwachsen, sonst frei, Fuß zungenförmig mit Byssus, Schale gleichklappig, stark, ungleichseitig, eiförmig oder dreieckig, indem die Wirbel ganz vorn liegen und das Vorderende schmal und spitz, das Hinterende breit und abgerundet ist. Ein großer hinterer und ein kleiner vorderer Schließmuskeleindruck, Band innerlich, lang, Schloßzähne schwach. Gesellig lebend.

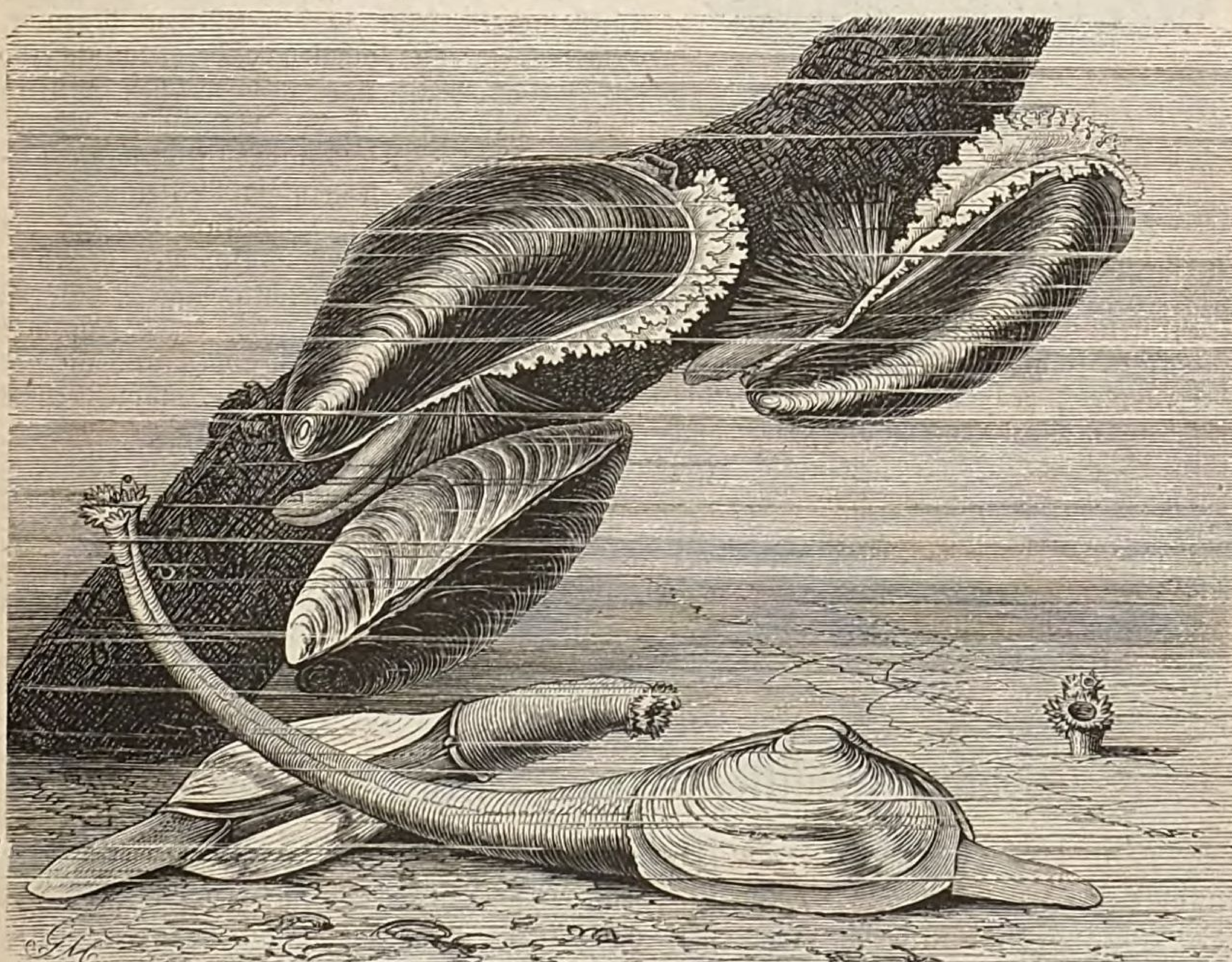


Steckmuschel (Pinna nobilis Linné) mit Byssus.

1. **Pinna** Linné. **Steckmuscheln.** Manteländer völlig frei, Schale groß, schief dreieckig; die vordere Spitze steckt im Boden und wird durch den vor ihr am Unterrande austretenden Byssus in demselben oder an den umliegenden Gegenständen befestigt. Hinterende klaffend, Perlmutterschicht dick, Außenfläche meist schuppig, rauh, strahlig gestreift, meist röthlichbraun. Warme Meere. Pinna squamosa Gmelin, bis 70 Ctm. lang, und Pinna nobilis Linné, bis 30 Ctm. lang, im Mittelmeer. Die feinen, goldglänzenden Byssusfäden der letztern werden in Süditalien schon seit Jahrhunderten, mit Seidenfäden vermischt, zu Handschuhen, Kragen u. a. verwebt.

2. **Mytilus** Linné. **Miesmuscheln.** Manteländer hinten mit Ausfuhröffnung, vor derselben mit dicken, gefiederten Fransen, Schale eiförmig, dreieckig, ganz schließend, Wirbel ganz vorn, Perlmutterschicht sehr dünn, Cuticula dick. Leben gesellig, zu dicken Haufen an Holz und Steinen angesponnen, in gemäßigten und kalten Meeren in mäßigen Tiefen, oft gleich unter der Oberfläche. Die bekannteste europäische,

vom Mittelmeer bis zum Eismeer häufige Art ist die 6—20 Ctm. lange Mytilus edulis Linné (eßbare Miesmuschel, Pfahlmuschel, blaue Muschel); die Cuticula ist schwarzblau, die Prismenschicht schön blau. Nächst der Auster die wichtigste eßbare Muschel; an Feinheit des Geschmacks jener weit nachstehend, aber wegen ihrer Billigkeit ein echtes Volksnahrungsmittel, namentlich in Italien, Frankreich, Holland und Deutschland. Allein von Tarent kommen jährlich über 30000 Ctr. in verschiedener Zubereitung, meist in Essig eingemacht, in den Handel. Frisch ißt man sie roh oder gekocht oder geröstet; am besten schmecken sie im Herbst und Winter. Bei manchen Personen erzeugt der Genuß übrigens eine Art heftiges Nesselfieber; geradezu giftig sollen solche sein, welche an kupferbeschlagenen Schiffen sitzen. Miesmuschelzucht wird an vielen Orten, namentlich in Frankreich (schon seit dem 13. Jahrhundert), betrieben. Bei Aiguillon allein befinden sich im Gebiet der Ebbe und Flut



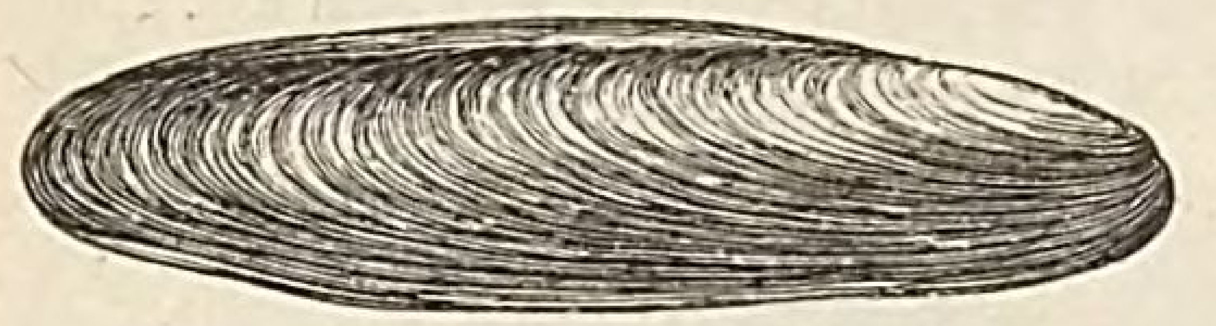
A Spinnende Miesmuscheln (Mytilus edulis Linné); B Sandmuscheln (Mya arenaria Linné), auf dem Sande liegend, mit verschieden weit ausgedehnter Athemröhre; C eine eingegrabene Sandmuschel, von der nur die beiden Siphospitzen hervorragen.

über 500 sog. Bouchots, d. h. durchbrochene, am Meeresboden senkrecht stehende Hürden, von etwa 60 Mt. Länge, welche bei Flut ganz bedeckt sind und an denen die Muscheln sich festsetzen und noch einer besondern Pflege unterliegen. Man schätzt den Werth des Ertrags auf über 1,000000 Frs. jährlich. In der Kieler Bucht rammt man sog. Muschelbäume, Erlen, denen die dünnsten Zweige genommen sind, in den Meeresboden und zieht sie in jedem Winter auf, um die marktfähigen Muscheln abzulesen; hier werden jährlich über 3 Mill. gewonnen. — Nahe verwandt sind die Gattungen Modiola Lamarck, die Wirbel etwas von der vordern Spitze entfernt, außen glatt, und Modiolaria Beck, ebenso, aber außen strahlig gerillt, mit langer Ausfuhrröhre; beide in europäischen Meeren.

3. Dreyssena van Beneden. **Süßwasserpfahlmuscheln.** Mantel ganz geschlossen, mit Ausfuhr- und Einfuhröffnung. Schale wie bei Mytilus, aber jede Klappe in der Spitze beim Wirbel mit einer kurzen senkrechten Platte zur

Anheftung des vordern Schließmuskels. Dreyssena polymorpha Pallas, dreiseitig, an der abgeflachten Unterseite ein kleiner Ausschnitt für den Byssus, gelblichgrau mit schmuzigvioletten Wellenstreifen; 2—4 Ctm. lang. — Heimat: Ursprünglich Südosteuropa, von da seit Anfang dieses Jahrhunderts durch Schiffe, Flöße u. a. über einen großen Theil des westlichen Europa bis nach England verbreitet, namentlich in größern Strömen, wie Oder, Elbe und Weser; in den Haffen der Ostsee und im Brakwasser. Sie lebt in dicken Klumpen an Pfählen, Steinen und andern Süßwassermuscheln.

4. **Lithodomus** Cuvier. **Steinmuscheln, Seedatteln.** Mantel unten offen, Schale lang, fast cylindrisch, an beiden Enden stumpf, mit fast parallelem Ober- und Unterrande, braun mit harter, concentrisch gestreifter Cuticula, einer eingetrockneten Dattel gleichend, nur in der Jugend mit Byssus. Beim Verlust desselben bohren sie sich in Kalksteine ein, selbst in den festesten Marmor, auch wol in die Schalen anderer Muscheln; auf welche Weise und mit welchen Mitteln ist noch unbekannt (s. das Bohren der Pholaden S. 539). Lithodomus lithophaga Cuvier, fingerlang; gemein im Mittelmeer.



Steinmuschel (Lithodomus lithophaga Cuvier).

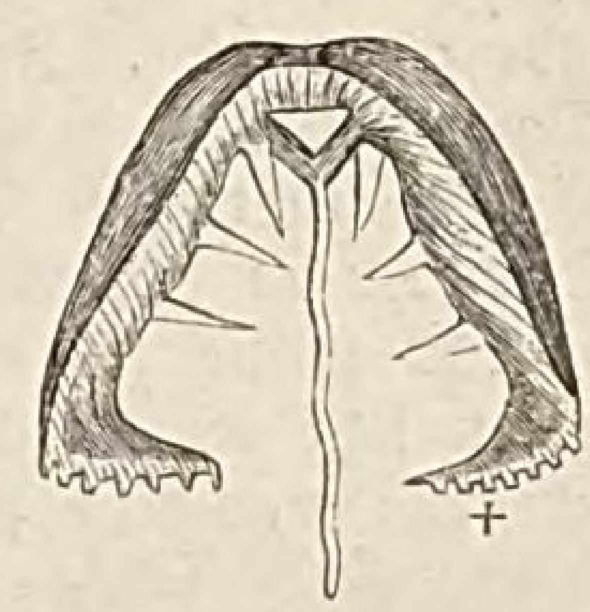
An die Familie der Miesmuscheln schließt sich an die eigenthümliche Gruppe der Archenmuscheln (Arcaceae). Die Manteländer sind meist vollkommen getrennt, die Kiemen bestehen aus freien Fäden und die dickwandige, gleichklappige Schale ist leicht kenntlich an dem äußern Bande, den zahlreichen, den Zinken eines Kammes ähnlichen Zähnen des langen, geraden oder etwas gebogenen Schloßrandes und an den beiden gleich großen Schließmuskeleindrücken. Der Byssus, wenn er vorkommt, besteht nicht aus Fäden, sondern aus einer compacten Masse. Von der Gattung Arca Linné, mit länglicher Schale, geradem Schloßrande und sehr weit abstehenden Wirbeln, zwischen denen ein großes ebenes, gefurchtes Schloßfeld sich ausbreitet, leben mehrere Arten in europäischen Meeren, z. B. Arca Noae Linné (Noah-Arche), 5—7 Ctm. lang, im Mittelmeer. Pectunculus Lamarck hat einen gebogenen Schloßrand und rundliche Schale; hierher auch Nucula Lamarck (Nußmuscheln) und die in den Arktischen Meeren häufigen Gattungen Leda Schumacher und Yoldia Müller.

Fünfte Familie: Flußmuscheln, Najades.

Die in den süßen Gewässern wohnenden Muscheln gehören mit Ausnahme der allerkleinsten, bohnen- bis hirsekorngroßen Formen der Gattungen Cyclas und Pisidium zu dieser sehr bezeichnend gebauten und sehr artenreichen Gruppe; die Mantelränder sind stets bis auf eine hintere Ausfuhröffnung unverwachsen, unmittelbar vor der letztern jedoch eine Strecke weit mit fransenartigen Lappen besetzt, welche beim Einziehen der Nahrungstheile als Taster und Sieb dienen. Der sehr dehnbare Fuß ist beilförmig und befähigt zu einem langsamen, ruckweisen Kriechen und Einbohren in weichen Grund. Die mit einer dicken, gewöhnlich schwarzbraunen Cuticula bedeckte, meist länglich eiförmige Schale ist regelmäßig, gleichklappig, aber stark ungleichseitig, indem das meist im Schlamm sitzende Vorderende kürzer, das frei hervorragende hintere Ende länger ist. Das Band ist äußerlich, stark, keilförmig; das Schloß hat wenige oder gar keine Zähne. Innen zeigt die perlmutterglänzende Fläche zwei gleich große Schließmuskeleindrücke und mehrere kleine Fußmuskeleindrücke, aber keine Bucht in dem Manteleindruck; die Wirbel der Schale sind meistens stark angefressen. Arm an Gattungen, ist diese Gruppe um so reicher an Arten (mehr als 600) und namentlich an örtlichen Rassen, indem Tiefe, Strömung, Beschaffenheit des Wassers und des Grundes ihren Einfluß auf

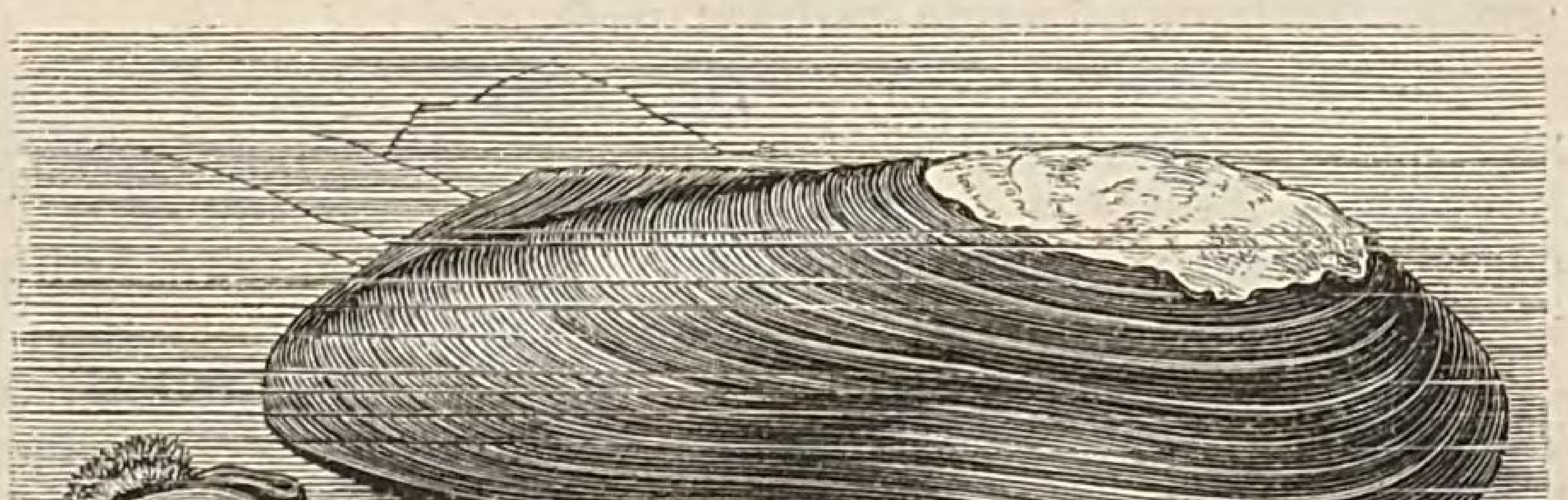
die Form und Dicke der Schalen geltend machen; am reichsten an Flußmuscheln sind Nordamerika und Ostasien.

Die Entwickelung der Flußmuscheln ist von besonderm Interesse: die Eier werden (meistens im Juli und August) in die Zwischenräume der Kiemenblätter abgelegt, befruchtet und bleiben hier mehrere Wochen bis zum Ausschwärmen der Larven; dieselben entbehren des Velums, besitzen einen unpaaren Schließmuskel, einen im Wasser flottirenden Byssusfaden und zahn- oder hakenartige Fortsätze an den Rändern der Schalenklappen. Durch Auf- und Zuklappen der Schale umherschwimmend, heften sich diese Larven mit dem Byssusfaden an die Haut von Fischen, namentlich Gründlingen, meist an einen Flossenstrahl, haken sich mit den Schalenklappen fest und werden nun von einer Wucherung der Fischhaut umwachsen; in diesen kleinen, mit bloßem Auge sichtbaren Höckerchen bleiben die Larven etwa 10 Wochen lang, verlieren den Byssus und brechen endlich als vollkommen entwickelte, junge Muscheln, aber nicht größer als die Larven, hervor, um sofort zur Lebensweise der Alten am Boden der Gewässer überzugehen. — Ein häufiger Parasit in Flußmuscheln ist eine Milbenart (Atax ypsilophorus Bonz, s. S. 291), deren Eier sich im Mantel entwickeln.



Larve der Teichmuschel (Anodonta), vergrößert.

1. **Unio** Philippson. **Echte Flußmuscheln.** Dickschalig, Schloß jederseits mit zwei kurzen, rundlichen Cardinalzähnen unter oder vor den Wirbeln, hinten rechts einer, links zwei schmale, lange Seitenzähne. In mehrern 100 Arten fast über die ganze Erde verbreitet, mit Ausnahme der kalten Zone; in Deutschland leben 3 Arten mit zahlreichen Localrassen, vorzugsweise in fließendem Wasser. Unio pictorum L. (Malermuschel), 6—12 Ctm. lang, verlängert eiförmig, mit fast parallelem Ober- und Unterrande, vorn und hinten gleich gerundet. Unio tumidus Philippson (stumpfe Flußmuschel), 6—11 Ctm. lang, verlängert, spitz eiförmig, mit sehr breitem Vorder- und sehr zugespitztem Hintertheil. Unio batavus Lamarck (kleine Flußmuschel), 5—8 Ctm. lang, kürzer eiförmig, an beiden Enden stumpf abgerundet.



Echte Flußperlmuschel (Margaritana margaritifera Linné). (Ein Exemplar in den Sand vergraben mit hervorragendem Hinterende; in der untern Schalenklappe eine angewachsene Perle.)

2. **Margaritana** Schumacher. **Flußperlmuscheln.** Dickschalig, Schale wie bei Unio, aber ohne Seitenzähne am Schloß; auf der ganzen nördlichen Halbkugel. Margaritana margaritifera Linné (echte Flußperlmuschel), 9—12 Ctm. lang, sehr verlängert, ei- bis nierenförmig, wenig aufgeblasen, innen mit sehr dicker, schöner Perlmutterschicht, Wirbel immer sehr stark zernagt. — Vorkommen (nach Clessin): In Deutschland nur in den kalkarmen Bächen der Urgebirgsformationen, namentlich im Bairischen und Böhmerwald, im Fichtelgebirge, in Sachsen, einigen Bächen Schlesiens, in der Aller (Hannover), der Biber (Hessen), der Sauer (Nassau), im Hunds-

rück, Vogesen und an andern Orten; ferner in Schottland, Norwegen, Lappland, Nordrußland und Nordamerika.

Die echten Perlen, welche die Flußperlmuschel liefert, können es weder an Größe (sie erreichen selten die einer Erbse oder kleinen Bohne) noch an Schönheit mit den Perlen des Meeres aufnehmen; sie enthalten in der Regel viel mehr Farbstoff und die Perlmutterschichten sind häufig von Cuticulaschichten durchsetzt, sodaß unreine Farben entstehen. Die Perlenschätze in Sachsen (in der weißen Elster) und Baiern scheinen schon im Mittelalter von venetianischen Kaufleuten ausgebeutet zu sein. Im Jahre 1621 wurde in ersterm Lande die Perlenfischerei zum Regal erhoben und ist dies bis heute geblieben; die Beaufsichtigung und Befischung der Perlenbäche befindet sich seitdem stets in einer und derselben Familie. Die Fischer gehen im Sommer in den Bächen stromaufwärts, nehmen jede Muschel aus dem Wasser, sperren sie mit Hülfe eines besondern Eisens etwas auf und durchsuchen sie auf Perlen; die leeren setzt man ins Wasser zurück, ebenso die mit kleinen, sog. unreifen Perlen versehenen, nachdem sie vorher auf der Schale mit der Jahreszahl gezeichnet sind, da nachweislich solche kleine Perlen oft in spätern Jahren größer und schöner wiedergefunden werden. Der Ertrag der Perlen deckt übrigens kaum die Betriebskosten; in den Jahren 1719—1836 wurden in Sachsen im ganzen 15393 Perlen im Werthe von 13049 Thlrn. gewonnen. Eine bedeutende Industrie hat sich neuerdings, namentlich in Adorf, durch Verarbeitung der Muschelschalen zu Schmucksachen entwickelt, wodurch aber, besonders in Baiern, viele Perlenbäche fast ganz erschöpft sind. Versuche, Perlen in Flußmuscheln künstlich zu erzeugen und den Ertrag der Fischerei zu vermehren, sind bisjetzt resultatlos gewesen. In China werden Perlen aus mehrern Flußmuscheln gewonnen, namentlich der großen Cristaria plicata; durch eine geschickte Manipulation bringt man zwischen Mantel und Schale dieser Muscheln kleine metallene Figürchen, namentlich Buddhabilder, welche dann in kurzem mit einem schönen Perlmutterüberzug versehen werden.

3. Anodonta Cuvier. **Teichmuscheln.** Wie Unio, aber mit dünner Schale und gänzlich zahnlosem Schloßrande, in Uebereinstimmung mit dem Aufenthalt in stehenden Gewässern. In Deutschland lebt nur eine Art, Anodonta mutabilis Clessin (veränderliche Teichmuschel), aber in zahllosen örtlichen Abarten; die Schale ist dünn, länglich eiförmig, mit sehr kurzem Vorder- und sehr langem Hintertheil, olivengrün oder hellbraun mit abwechselnd dunklern und hellern concentrischen Streifen, 7—19 Ctm. lang. Die größte, in tiefen Teichen mit erdig schlammigem Boden lebende Form ist die Varietät Anodonta cygnea (Schwanenmuschel), die kleinern leben mehr in fließendem Wasser. In manchen Gegenden, z. B. an der Havel, füttert man die Schweine mit dem Fleisch der Teichmuscheln. Nach Friedel findet man an mehrern Stellen des Odergebietes Haufen von Teich- und Flußmuscheln aus der Bronzezeit, welche beweisen, daß dieselben den vorhistorischen Bewohnern dieser Gegenden als wichtiges Nahrungsmittel dienten.

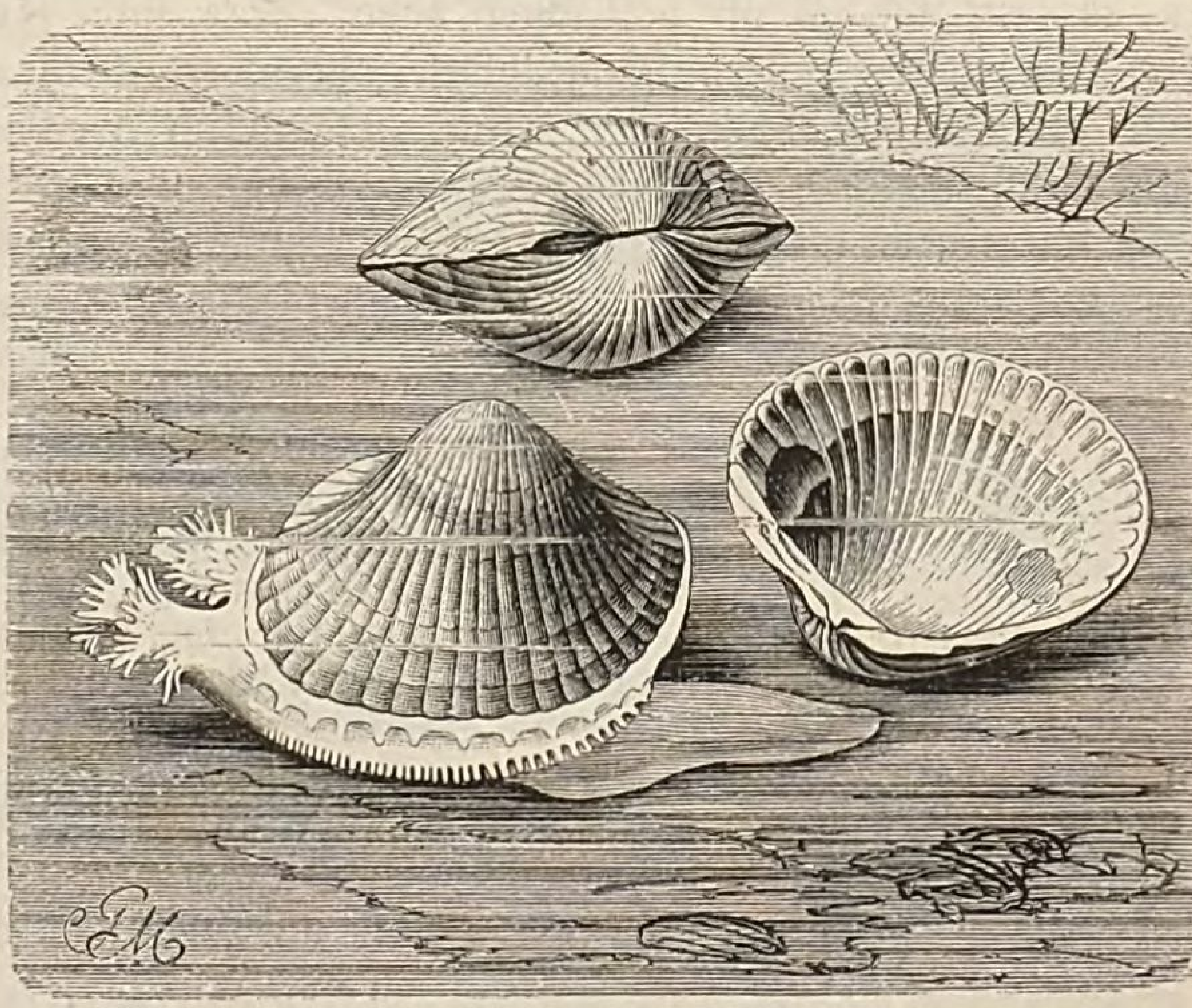
Als Uebergang zwischen den röhrenlosen und den röhrentragenden Muscheln führe ich hier kurz die beiden Familien der Chamaceae und Cyprinidae an, erstere vorzugsweise in warmen, letztere in kalten Meeren verbreitet. Bei beiden sind die Mantelränder bis auf drei Oeffnungen (für den Fuß, für die Einfuhr und Ausfuhr) verwachsen, aber die Siphonen fehlen oder sind äußerst kurz; der Manteleindruck ist stets ohne Bucht. Die Chamaceae haben sehr dicke und stark ungleichseitige, außen meist stark gerippte oder mit Stacheln besetzte, bauchige Schalen mit äußerm Bande und wenigen sehr starken Schloßzähnen; die Muskeleindrücke sind groß, der Fuß ist klein. Hierher die Gattung Tridacna Lamarck mit der größten aller Muschelarten, Tridacna gigas Linné (Riesenmuschel). Die mächtige, bis mehr als 150 Ctm. lang werdende Schale ist länglich eiförmig, bauchig, gleichklappig, aber stark ungleichseitig, indem das hintere Ende viel stärker entwickelt ist. Die Wirbel sind eingerollt; vor ihnen, nach oben hin verschoben, ist eine klaffende Oeffnung für den kleinen Fuß und seinen Byssus. Das Schloß hat rechts einen kurzen Hauptzahn und entfernt davon zwei Seitenzähne, links zwei Hauptzähne und einen Seitenzahn. Außen ist die Schale mit fünf bis sieben stark vorragenden Rippen versehen, welche aus ziegelartig übereinanderliegenden Schuppen bestehen. Die untern Ränder der Klappen greifen zahnartig ineinander; in ihrer Mitte befinden sich am Mantel die beiden

gefransten Siphonalöffnungen, die beiden sehr nahe zusammenliegenden Muskeleindrücke finden sich in der Mitte der Klappe. Die Riesenmuscheln, von denen es mehrere Arten gibt, leben nur im Indischen und Stillen Ocean, meistens auf Korallenriffen, wo sie sich am Boden eingraben und mit ihrem Byssus befestigen. Die freien Ränder der Klappen ragen hervor und sind fast immer klaffend, sodaß man die mit sehr bunten Lappen besetzten, verwachsenen Manteltheile sieht. Ein einziges Thier kann mit Schale mehrere Centner wiegen; die Kraft, welche es beim Zuklappen der Schale entwickelt, soll so stark sein, daß eine Manneshand vom Arm getrennt wird, indessen fehlen hierüber zuverlässige Untersuchungen. Sehr ähnlich, aber kleiner ist Hippopus Lamarck, im Indischen Ocean. Die vom Mittelmeer an in allen wärmern Meeren verbreitete Gattung Chama Linné (Gienmuscheln) gleicht auf den ersten Blick ganz einer Auster, indem die eine Klappe an eine Unterlage festgewachsen ist; doch unterscheidet man sie leicht an den zwei voneinander entfernten Muskeleindrücken und den schiefen Zähnen, ferner an dem äußern Bande, den starken Schloßzähnen und den großen eingerollten Wirbeln. Die Cyprinidae sind eiförmige bis runde, völlig gleichklappige, schließende Muscheln mit dicker, faseriger, meist brauner Cuticula, äußerm Bande und starken Haupt- und Seitenzähnen. Die Wirbel sind nach vorn geneigt und bei der interessanten, herzförmigen Isocardia Lamarck spiralig gewunden. In den nordeuropäischen Meeren sind sehr häufig und charakteristisch Cyprina islandica Linné, fast kreisförmig, braun, 8—10 Ctm. lang, mit schön röthlich gefransten Siphoöffnungen, und Astarte borealis Chemnitz, eirund, braun bis schwarz, 4—5 Ctm. lang, mit braunrothem Fuß.

B. Röhrentragende Muscheln.

Sechste Familie: **Herzmuscheln**, Cardiidae.

Siphonen getrennt, kurz, ungleich lang, mit Fransen und Fäden besetzt, welche bei einigen Arten Augen tragen, Fuß sehr stark entwickelt, ohne Byssus; er ist knieförmig gebogen, kann sehr lang hervorgestreckt werden und dient nicht nur zum Einbohren in Sand und Schlamm, sondern auch zu sehr energischer Ortsbewegung, indem er gegen einen festen Körper gestemmt wird und das Thier so fortschnellt. Schale von vorn gesehen herzförmig, schließend, bauchig, gleichklappig und fast gleichseitig, außen meist gerippt, Band äußerlich, die Wirbel groß und eingebogen. Zwei starke Cardinalzähne und vorn und hinten je einen, seltener zwei Seitenzähne. Zwei gleichstarke Schließmuskel, Manteleindruck ohne Bucht.



Eßbare Herzmuschel (Cardium edule Linné).

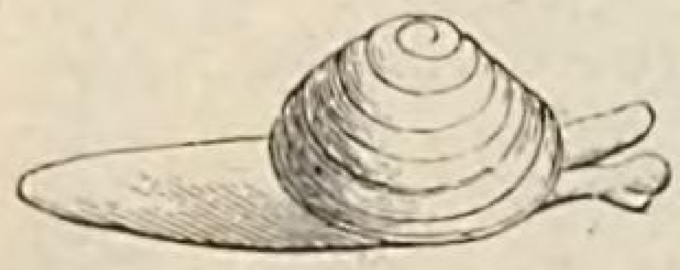
Cardium Linné. **Herzmuscheln.** Mit den Merkmalen der Familie. Zahlreiche Arten in allen Meeren, wo sie in mäßigen Tiefen, namentlich im Gebiet der Ebbe

und Flut, auf Sand- und Schlammgrund leben. Cardium edule Linné (eßbare Herzmuschel), 2—5 Ctm. lang und etwas weniger hoch, sehr breit. Gelblich oder schmuzigweiß, auf jeder Klappe mit 22—27 schuppigen Rippen vom Wirbel bis nach dem Unterrande; gemein vom Mittelmeer bis zum nördlichen Eismeer, auch in der Ostsee. In Südeuropa, Holland und andern Orten ein beliebtes Nahrungsmittel; die Schalen werden zum Kalkbrennen benutzt. Andere größere europäische Arten mit Höckern oder Stacheln auf der Schale sind Cardium aculeatum Linné, C. tuberculatum Linné und C. echinatum Linné; letztere, mit schön rothen Siphonen und rothem Fuß, wird namentlich in England viel gegessen. An die Herzmuscheln schließt sich noch die auch in europäischen Meeren weit verbreitete Gattung Lucina Bruguière an. Sie ist sehr leicht kenntlich an dem lang nach unten ausgezogenen, elliptischen Schließmuskeleindruck; Manteleindruck ohne Bucht. Schale meist linsenförmig, kreisrund, Thier mit einem oder zwei ungleichen Siphonen, jederseits nur eine Kieme.

Siebente Familie: **Kreismuscheln**, Cycladidae.

Dies ist die zweite Gruppe von Süßwassermuscheln, welche sich durch ihre sehr geringe Größe, die beiden mehr oder weniger verwachsenen Siphonen und den zungenförmigen Fuß, endlich durch die gedrungene, bauchige Schalenform sehr leicht von der Familie der Najaden unterscheiden lassen. Gemein mit diesen haben sie als Bewohner des süßen Wassers die dicke Cuticula und, da sie stehende Gewässer vorziehen, sehr dünne Schalen. An Beweglichkeit übertreffen sie dagegen die Najaden bei weitem, nicht nur durch die Schnelligkeit, mit der sie sich in den Grund einbohren, sodaß nur die Siphonen herausragen (so namentlich Cyclas), sondern auch durch die Fähigkeit, an Pflanzen und den Glaswänden des Aquariums hinzukriechen oder an der Wasserfläche zu hängen, wie ich oft beobachtet habe. Sie sind Zwitter und besitzen an der Wurzel der innern Kiemenblätter besondere kleine Bruttaschen, in denen eine geringe Zahl von Eiern sich zu ziemlich weit ausgebildeten Muscheln entwickeln, die nach dem Austreten sich lebhaft zwischen Wasserpflanzen bewegen und mit einem später verschwindenden Byssus befestigen können.

1. **Cyclas** Bruguière. **Kreismuscheln.** Schale braun, fast gleichseitig, Wirbel breit, in der Mitte des Oberrandes, Siphonen lang, nur an der Basis verwachsen. Clessin unterscheidet in Deutschland allein acht Arten, welche aber sehr schwer zu unterscheiden sind. Die größte ist Cyclas rivicola Leach, bis 25 Mmt. lang und 20 Mmt. hoch, stark gerippt, Siphonen fleischfarben; lebt in größern Seen und Flüssen. Die gemeinste ist Cyclas cornea Linné, 7—15 Mmt. lang und fast ebenso hoch, Siphonen röthlichgelb oder rosenroth. In Teichen und Tümpeln, namentlich zahlreich in Spalten untergesunkener Baumstämme.



Kreismuschel (Cyclas cornea Linné).

2. **Pisidium** Pfeiffer. **Erbsenmuscheln.** Schale weiß oder braun, klein (2—12 Mmt. lang), ziemlich starkschalig, ungleichseitig, Wirbel dem Hinterende genähert, Siphonen kurz, ganz verwachsen. Clessin unterscheidet allein in Deutschland 20 Arten, welche vorzugsweise in Bächen und Gräben mit langsam fließendem Wasser leben.

Achte Familie: **Venusmuscheln**, Veneridae.

Sehr regelmäßig gebaute und meist schön gefärbte Muscheln, welche durch die deutliche Mantelbucht, die drei nach oben zusammenlaufenden Schloßzähne in jeder Klappe und das sehr bezeichnend ausgebildete, herzförmige

Schildchen (Lunula) vor den Wirbeln leicht kenntlich sind. Das Band ist äußerlich, aber oft etwas nach innen gerückt (s. Abb. der Schale von Cytherea exoleta, S. 518). Die Mantelränder sind nur hinten verwachsen und bilden hier zwei mäßig lange, theilweise verwachsene Siphonen; der Fuß ist groß und spitz und dient zum Kriechen und Eingraben. Sehr zahlreiche Arten, namentlich in warmen Meeren.

1. Venus Linné. Ohne Seitenzahn am Schloß, Mantelbucht kurz, dreieckig, eiförmig, mit gekerbten Rändern, außen mit starker, zierlicher Sculptur, oft gegittert. Venus verrucosa Linné, 4—6 Ctm. lang, ei-herzförmig, sehr gewölbt, weißlich, braun gefleckt, mit dicken, concentrischen, nach hinten knotigen Reifen und dicht gestreiften Zwischenräumen. Mittelmeer; andere Arten auch in der Nordsee.

2. Cytherea Lamarck. Außer den drei Hauptzähnen in der einen Klappe ein Seitenzahn unter dem Schildchen, Mantelbucht tief, Schalenform wie bei Venus, Ränder glatt. Cytherea Dione Linné (echte Venusmuschel), 3—5 Ctm. lang. Schief herzförmig, mit sehr großem Schild hinter den Wirbeln, dessen Rand von einer Reihe langer, gekrümmter Dornen umstellt ist; innen davon jederseits noch eine Reihe kürzerer Dornen. Die übrige Schale mit zahlreichen, concentrischen, blattartigen Längsrippen; fleischfarben, Schild und Schildchen purpurroth. Atlantischer Ocean. Cytherea Chione Linné, ähnlich, aber größer, glatter und ohne Stacheln auf dem Schild, rothbraun mit dunklern Binden und Strahlen.

3. Tapes Megerle. Ohne Seitenzähne, länglich mit glatten Rändern, Mantelbucht tief, zungenförmig, außen glatt oder fein gestreift und gegittert. Tapes decussatus Linné (gekreuzte Venusmuschel), 5—6 Ctm. lang und 3—4 Ctm. hoch, fein kreuzweise gestreift, weißlich oder gelblich, mit rothbraunen Flecken; Mittelmeer bis Nordsee.

Neunte Familie: **Plattmuscheln**, Tellinidae.

Schalen schmal und dünn, gleichseitig oder vorn länger als hinten, oft etwas ungleichklappig und etwas klaffend, außen meist glatt, Mantelbucht groß. Fuß groß, beilförmig länglich, Mantelränder vorn weit offen, hinten zwei meist sehr lange und sehr dehnbare, ganz getrennte Siphonen, welche beim Eingraben der Muschel allein hervorragen und mit wurmartigen Bewegungen nach allen Seiten hin tasten. In allen Meeren.

1. Donax Linné. **Dreieckmuscheln.** Vorderende abgerundet und viel länger als das stumpf abgeschnittene Hinterende mit dem kurzen, äußern Bande. Zwei deutliche Schloßzähne und schwache Seitenzähne, Siphonen mäßig lang, dick, mit gefransten Oeffnungen. Können sich mit dem Fuß hoch emporschnellen. Donax trunculus Linné, länglich dreieckig, 2—4 Ctm. lang, glatt, olivengrün, vom Wirbel aus fein strahlenförmig gestreift; im Mittelmeer gemein. Andere Arten in der Nordsee.

2. Tellina Linné. **Echte Plattmuscheln.** Schale dünn, glatt, dreieckig eiförmig, vorn wenig länger als hinten, zwei Schloßzähne. Zahlreiche, gesellig lebende Arten, namentlich in gemäßigten und kalten Meeren. Tellina radiata Linné, länglich elliptisch, 6—8 Ctm. lang, sehr glatt und glänzend, weiß, mit breiten, rosenrothen Strahlen; Atlantischer Ocean. Tellina baltica Linné, kurz eiförmig, 2—3 Ctm. lang, glatt, gelblich oder röthlich, Röhren milchweiß; vom Mittelmeer bis zum Eismeer. Eine der charakteristischen Muscheln der Ostsee.

3. Scrobicularia Schumacher. **Pfeffermuscheln.** Schale eiförmig, flach, meist weiß, etwas klaffend, rechts mit zwei, links mit einem Schloßzahn, Siphonen, namentlich der zur Einfuhr, sehr lang, wurmartig, weiß. Scrobicularia piperata Gmelin, 4—6 Ctm. lang, und Scrobicularia alba Woodward, halb so groß, sind auf Schlammgrund in der Nordsee und Ostsee häufig.

Hier schließen sich die Trogmuscheln, Mactra Linné, an, von denen Mactra stultorum Linné (Narrenherz) und Mactra solida Linné in den europäischen Meeren

weit verbreitet sind. Schale fast dreiseitig, ziemlich bauchig, mit innerm Bande, zwei auseinandergehenden Hauptzähnen und rechts zwei Seitenzähnen, Siphonen dick, ganz verwachsen.

Zehnte Familie: **Klaffmuscheln**, Myidae.

Mantelränder vorn mit einem Ausschnitt für den dicken Fuß, hinten mit dicken, verwachsenen, meist langen Siphonen, Schale meist gleichklappig, ungleichseitig, mit glatten Rändern, vorn und hinten klaffend, Schloß schwach, Mantelbucht tief und groß. Graben sich in senkrechter Stellung mit dem Fuß tief in den Sand oder Schlamm, sodaß nur die Spitzen der Siphoröhre hervorragen; bei Störung ziehen sie sich tief zurück. Sie leben gesellig in großer Menge, meist in der flachen Strandregion im Gebiet der Ebbe und Flut, namentlich in gemäßigten und kalten Meeren.

1. Mya Linné. **Sandmuscheln.** Schale dick, glanzlos, meist gelblichweiß, eiförmig, etwas ungleichklappig, mit innerm Bande, linke Schale am Schloß mit einem breiten schaufelförmigen Fortsatz. Die aus den verwachsenen Siphonen gebildete rüsselartige Athemröhre kann sehr lang ausgedehnt und nicht in die Schale zurückgezogen werden; sie ist von einer schmuzigbraunen Haut überzogen. Mya arenaria Linné (s. Abb. S. 531), mit 8—15 Ctm. langer Schale und auf die doppelte Länge ausdehnbarem Rüssel, und die kleinere, hinten stumpf abgestutzte Mya truncata Linné sind am Strande der mittel- und nordeuropäischen Meere bis ins Eismeer häufig; sie bilden eine Hauptnahrung der Walrosse. Sehr ähnlich, aber mit gleichklappiger Schale ist Panopaea Menard, von denen eine im Mittelmeer lebende Art, Panopaea Aldrovandi Lamarck, eine Schale von mehr als 20 Ctm. Länge hat.

2. Saxicava Fleuriau. Wie Mya, aber Schale mit äußerm Bande und Fuß mit Byssus. Saxicava rugosa Linné (runzeliger Steinbohrer), Schale 2—3 Ctm. lang, mit rother Siphoröhre; fast auf der ganzen Erde, namentlich im Norden. Lebt zwischen andern Muscheln versteckt oder nistet sich in fremden Bohrlöchern ein, soll jedoch weiche Steine auch selbst anbohren können.

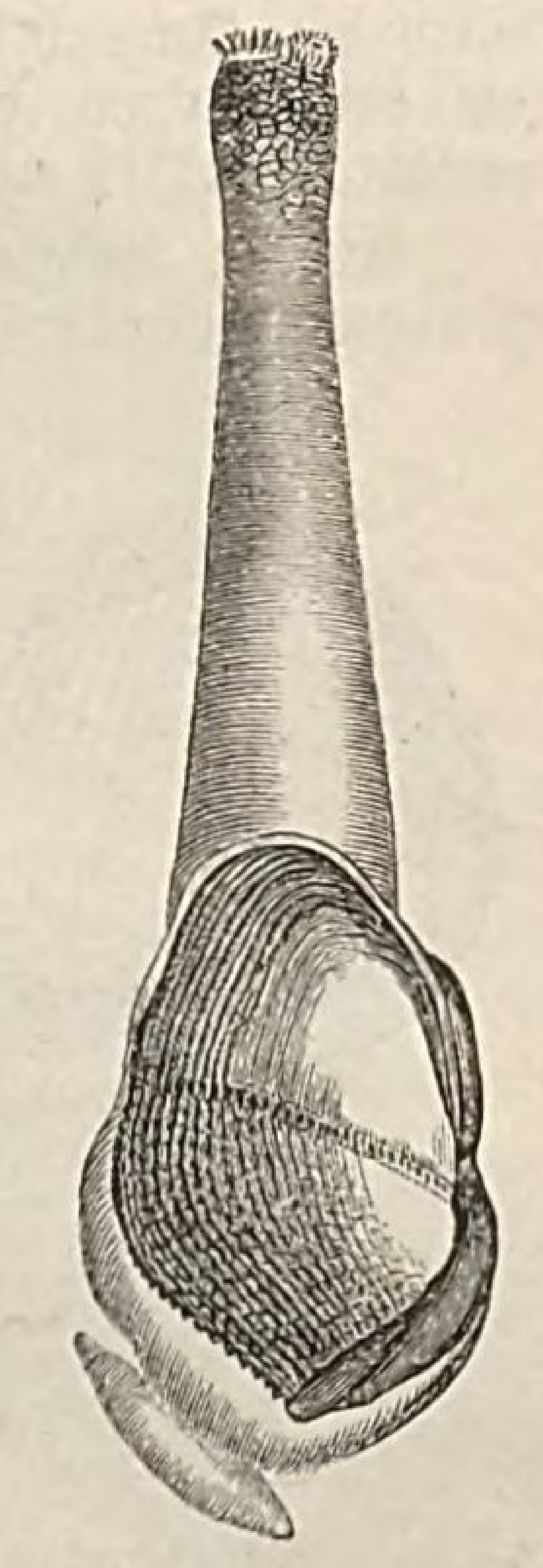
3. Solen Linné. **Scheidenmuscheln.** Schale sehr stark nach hinten ausgezogen, sehr lang und schmal, mit parallelem Ober- und Unterrande, gleichklappig, stark klaffend, Band äußerlich, ganz am vordern Ende, Siphonen kurz, in die Schale zurückziehbar; bohren mit dem an der Spitze beil- oder stempelförmigen Fuß, welcher am kurzen Vorderende hervortritt, bis über Fuß tiefe, senkrechte Löcher in den Sand oder Schlamm und ziehen sich bei Gefahr blitzschnell in die Tiefe derselben zurück. In Europa: Solen vagina Linné (gemeine Messerscheide), Schalen ganz gerade, jederseits mit einem Schloßzahn, 8—16 Ctm. lang, gelblich; Solen siliqua Linné (Schotenmuschel), Schale schwach gebogen, links 2, rechts 1 Schloßzahn, bis 20 Ctm. lang, und Solen ensis Linné (Säbelmuschel), stark säbelförmig gekrümmt.

Elfte Familie: **Bohrmuscheln**, Pholadidae.

Diese merkwürdigste Gruppe der Muscheln schließt sich in ihrem Körperbau eng an die Sandmuscheln (Mya) an. Wie dort, so sind auch hier die langen Athemröhren zu einem nicht in die Schale zurückziehbaren Rüssel verwachsen, welcher an seiner Spitze die beiden von Fransen umstellten Oeffnungen trägt. Aber die Schalen klaffen noch weit mehr als bei Mya und entbehren der Schloßzähne ganz; meistens berühren sie sich nur mit einem Punkte des Schloßrandes und einem gegenüberliegenden Punkte des Unterrandes. Vorn im Mantel befindet sich ein rundes oder eiförmiges Loch zum Durchtritt des kurzen, am Ende stempelartigen Fußes; vom Fuß ausgehende Muskeln setzen

sich in jeder Klappe an einen grätenförmigen Fortsatz unter dem Wirbel. Bohrmuscheln sind im Meer über die ganze Erde verbreitet und bohren je nach der Art in jedem Material, vom lockern Sande bis zu hartem Holz und zum festesten Gneisfelsen.

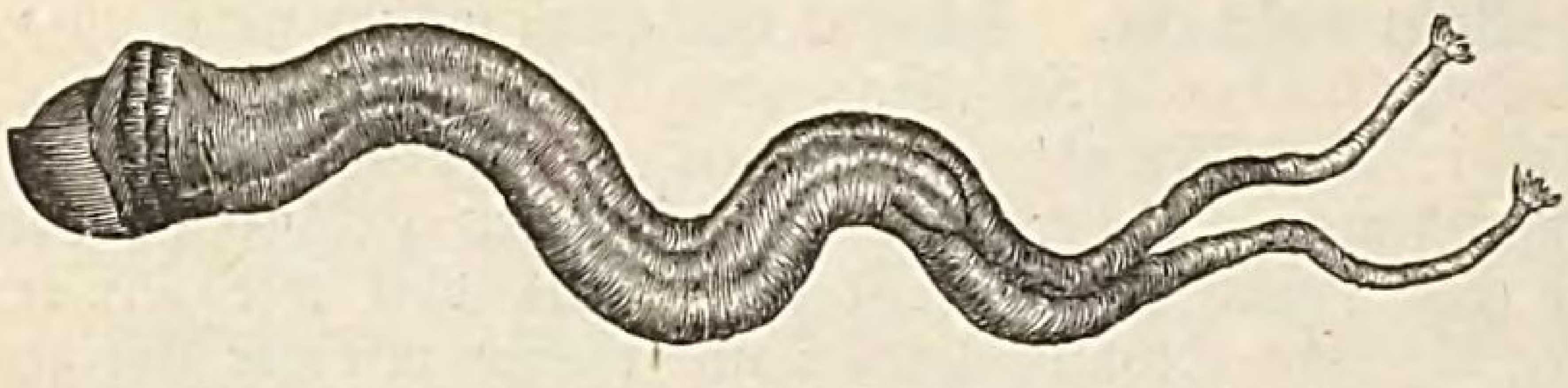
1. **Pholas** Linné. **Echte Bohrmuscheln.** Schalen verhältnißmäßig groß, meist länglich eiförmig, weiß, gleichklappig, stark ungleichseitig, vorn kürzer und abgerundet, hinten länger und mehr zugespitzt, Schloßrand nach außen und oben zu einer den Wirbel überdeckenden Platte umgeschlagen. Ueber diese Schloßplatten schlägt sich von unten her ein lappiger Fortsatz des Mantels und sondert ein bis drei lose auf der Schloßplatte oder zwischen ihnen liegende Schalenstückchen ab, welche mit der übrigen Schale keine Verbindung haben. Die äußere Schalenfläche ist mit concentrischen und diese kreuzenden, strahlenförmigen Leisten versehen, letztere namentlich am Vorderende und hier mit spitzen, sehr harten Hervorragungen; die Kiemen erstrecken sich weit in die Athemröhre hinein, mehrere Streifen und Flecke in der äußern Haut sondern eine schleimige Masse ab, welche intensiv leuchtet. Die Pholaden, auch Meerdatteln genannt, bohren in Thon, Holz und Stein, jedoch nie so tief, daß nicht die Siphonenspitzen zur Aufnahme der Nahrung aus dem Loch hervorragten. Da sie schon ganz jung zu bohren anfangen und nur mit dem Vorderende bohren können, so ist der Eingang der Röhre viel enger als das blinde Ende und die Muschel kann niemals zurück. Wie das Bohren geschieht, ist noch immer nicht entschieden; die wahrscheinlichste Annahme ist, daß durch die Wirkung des starken hintern Schließmuskels die vordern, sehr rauhen und harten Schalentheile, welche in der Regel Spuren der Abnutzung zeigen, gegen die vordern Seitenwände der Höhle gedrückt werden und dieselben bei gleichzeitigem halben Drehen des Thiers um seine Achse abraspeln. Einige meinen, daß der stempelartige Fuß, in dessen Endfläche kleine Kieselspitzen eingelagert sein sollen, die Hauptarbeit verrichte, was jedoch neuerdings nicht bestätigt werden konnte, wenngleich eine Mithülfe des Fußes nicht ganz in Abrede zu stellen ist. Die Absonderung einer auflösenden Säure ist unwahrscheinlich, weil das zutretende Meerwasser dieselbe bis zur Unwirksamkeit verdünnen würde. Die bekanntesten Arten in Europa sind: Pholas dactylus Linné (Schale bis über 10 Ctm. lang), Pholas candida Linné (bis 8 Ctm. lang), beide vom Mittelmeer bis zur Nordsee, und Pholas crispata Linné (gedrungen, Vorder- und Hinterhälfte durch eine Naht getrennt, bis 8 Ctm. lang), in der Nordsee, namentlich in thonigem Boden.



Bohrmuschel (Pholas crispata Linné), von der Seite gesehen, mit herausgestrecktem Sipho und Fuß.

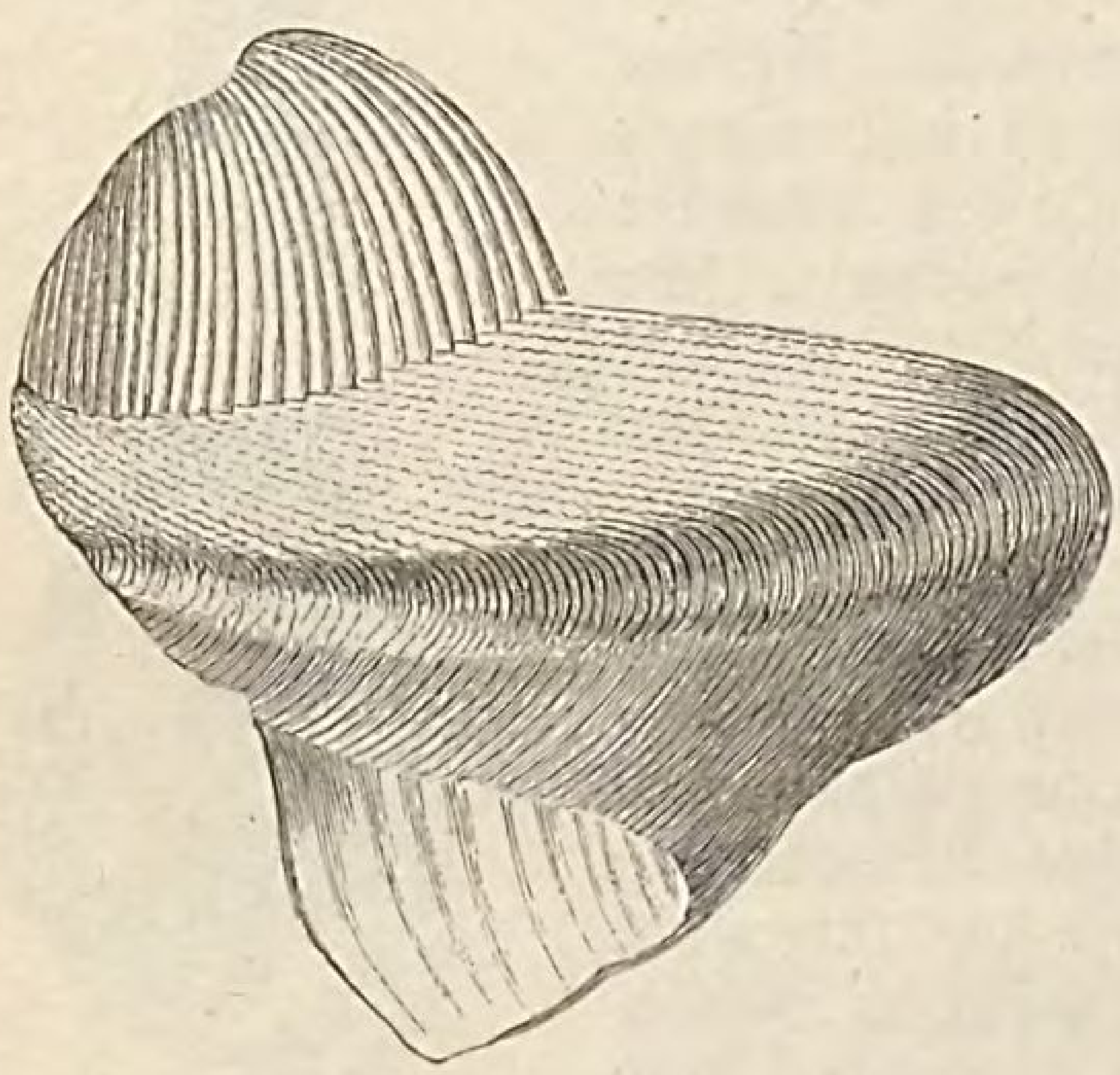
2. **Teredo** Linné. **Schiffsbohrwürmer.** Schale sehr klein, fast ringförmig, umfaßt nur den vordersten Theil des langgestreckten, wurmartigen Leibes, der hinten in einen am Ende in zwei Röhren gespaltenen Siphorüssel ausgeht. Jede Schalenklappe besteht aus einem Vorder- und Mittelfeld, welche außen mit zahlreichen, sehr fein und scharf gezähnelten Rippen versehen sind, und einem Hinterfeld, an dessen Innenseite der außerordentlich starke hintere Schließmuskel sich ansetzt. An der Spaltungsstelle der Siphonen liegen zwei kleine, schaufelförmige Kalkstückchen; der Fuß tritt vorn zwischen den Schalenklappen hervor und hat eine concave Endfläche. Mit dieser saugt sich das in Holz bohrende Thier am blinden Ende seines cylindrischen, hinten mit einer Kalkausscheidung des Mantels austapezierten Bohrganges fest und drückt nun mit Hülfe des hintern Schließmuskels die vordern gezähnelten Schalentheile gegen die Wand, um dieselbe unter drehenden Bewegungen des Vorderkörpers abzuraspeln. Bohrwürmer kommen in allen Meeren vor; die bekanntesten europäischen Arten sind die bis gegen 30 Ctm. lang werdenden Teredo fatalis und Teredo navalis Linné. Sie sind für den Menschen die schädlichsten aller Mollusken, indem sie selbst das härteste Holz der Schiffe und Hafenpfähle in kurzer Zeit, meist in der Richtung der Holzfasern, derart durchlöchern, daß kaum etwas von der Holzmasse übrigbleibt.

In den Jahren 1731 und 1732 beobachtete man in Holland mit Angst und Schrecken, daß in Seeland und Friesland das Holzwerk der Deiche stellenweise vom Schiffsbohrwurm total zerstört war; an einigen Orten brachen die Deiche, und man befürchtete schon den Untergang des ganzen Landes, als die Bohrwürmer zum Glück nach einigen Jahren wieder verschwanden. Der Bohrwurm scheint erst im 17. Jahrhundert in Europa beobachtet zu sein. Um Schiffe vor ihm zu schützen, muß man dieselben mit Kupfer beschlagen; Holz, welches noch die Rinde besitzt, scheint er nur selten anzugehen. Die jungen Tereden entwickeln sich in der Mantelhöhle der Aeltern und verlassen dieselben durch den Ausfuhrsipho als winzige, mit Velum, zweiklappiger Schale und langem, sehr beweglichem Fuß, ja sogar mit Augen am Mantelrande versehene Larven, welche umherschwärmen und sich dann einbohren.



Schiffsbohrwurm (Teredo navalis Linné).

An die Bohrmuschel schließt sich noch die Familie der Gießkannenmuscheln (Gastrochaenidae), so genannt wegen der Gattung Aspergillum Lamarck, der echten Gießkannenmuschel, in den indischen Meeren. Letztere hat eine weiße, kalkige Röhre, welche am hintern schmälern Ende offen, am vordern breitern Ende dagegen durch eine siebförmig durchbohrte Platte geschlossen und mit einem Kranz kleiner Röhren umgeben ist. Nahe dem vordern Ende bemerkt man zwei kleine, weit klaffende und ganz mit der Kalkröhre verwachsene Schalenklappen, den ursprünglichen Schutz der jungen Muschel, welche später, mit dem Vorderende in den Sand eingegraben, die Kalkröhre ausgeschieden hat. Die europäischen Gattungen Gastrochaena Lamarck und Clavagella Lamarck (ebenfalls mit Kalkröhre oder mit einer Umhüllung von zusammengekitteten Steinchen und ganz freier oder nur mit der einen Klappe an der Röhre angewachsener Schale) beweisen, daß auch diese seltsamen Formen Weiterbildungen der Klaffmuscheln sind, aber nach einer andern Richtung hin als die Pholaden.

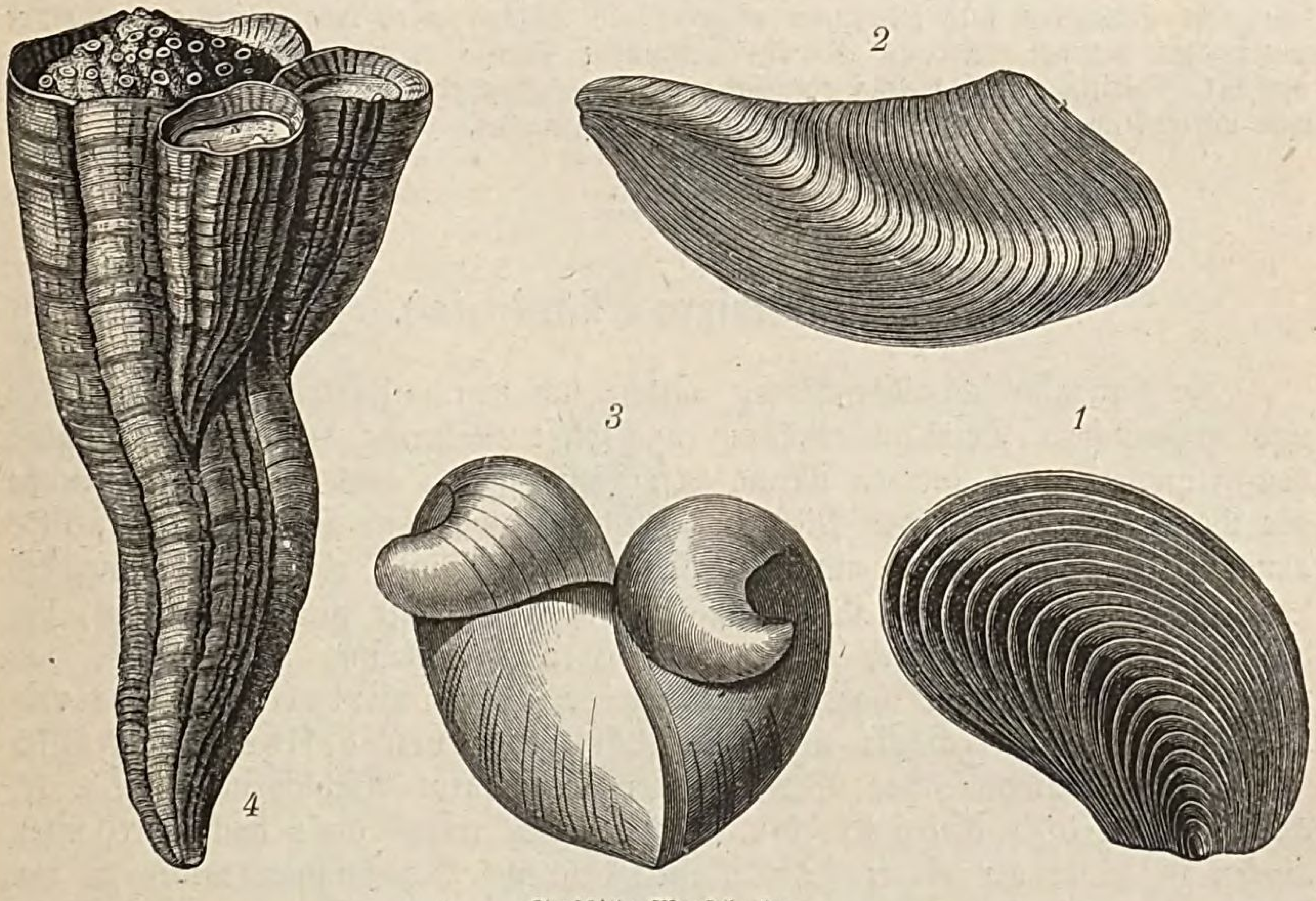


Rechte Schalenklappe von Teredo navalis Linné (stark vergrößert), mit den Riefen am Vorder- und Mittelfeld.

Endlich sei hier noch einer merkwürdigen kleinen Weichthiergruppe gedacht, welche man als ein Uebergangsglied zwischen Muscheln und Schnecken ansieht und deren Schalen der Laie häufig in Sammlungen sieht. Es sind die sog. Zahnröhren (Gattung Dentalium Linné, Familie Scaphopoda), kegelförmige, etwas gebogene, an beiden Enden offene und einem hohlen Elefantenzahn nicht unähnliche Röhren. Das eingeschlossene Thier hat manche Aehnlichkeit mit einer Muschel, indem es von einem an beiden Enden offenen Mantel umhüllt wird; vorn, am weitern Schalenende, tritt der am Ende dreilappige Fuß hervor. Indessen fehlen die Kiemen ganz; die Athmung wird außer durch den Mantel auch durch einen hinter dem Fuß und dem die Mundöffnung tragenden, kopfartigen Vorsprung befindlichen Kranz vorstreckbarer Fühlfäden vermittelt, welche auch zur Herbeischaffung der Nahrung dienen. An die Schnecken erinnert das Vorhandensein einer Radula im Munde; die Zahnröhren machen ein muschelähnliches, mit zweitheiliger Schale versehenes Larvenstadium durch und bohren sich später mit dem vordern, weitern Ende der Schale in den Sand. Dentalium entalis Linné, 2 bis 3 Ctm. lang, meist in der Nordsee; Dentalium elephantinum Linné, bis 10 Ctm. lang, kupfergrün, u. a.

Vorweltliche Muscheln.

Die Zahl der bisjetzt bekannten fossilen Muschelarten übertrifft die der lebenden um mehr als das Doppelte. Namentlich die gesellig lebenden, bänkebildenden Formen, wie die austernartigen und die Kammmuscheln, mit einem Schließmuskel und ohne Siphonen, waren in der Vorwelt in außerordentlicher Menge vertreten und ihre Ueberreste setzen ganze Gebirgsschichten zusammen. In Uebereinstimmung mit ihrer niedrigern Organisation sind sie in den ältesten Erdschichten häufiger als die zweimuskeligen, röhrentragenden Formen mit Mantelbucht, welche erst in den mesozoischen Schichten (Trias, Jura, Kreide) in größerer Menge auftreten und gegenwärtig an Artenzahl überwiegen; also auch hier zeigt sich ein Fortschritt vom Einfachern zum Vollkommenern. Als Leitfossilien sind viele Muscheln sehr wichtig: so die zu den Aviculidae gehörigen Gattungen Posidonomya, mit ihren dünnen, plattenartigen Schalen, für den obern, bituminösen Liasschiefer (Posidonienschiefer), und Gervillia (Gervillia socialis



Fossile Muscheln.
1 Posidonomya Becheri (Steinkohle), 2 Gervillia socialis (Muschelkalk), 3 Diceras arietina (Jura), 4 Hippurites Tucusiana (Kreide; drei aneinandergewachsene Schalen).

Schlotheim), für den Muschelkalk der Trias, die austernartigen Gryphaea, für die Kreide, Oolithe und den sog. Gryphitenkalk im Lias, die zu den Chamaceae gehörenden Widdermuscheln (Diceras), deren mächtige Wirbel widderhornartig gebogen sind, für den Jura, die zu den Arcaceae gehörenden Dreieckmuscheln (Trigonia Bruguière), für Jura und Kreide. Höchst eigenthümlich ist die ganz ausgestorbene und auf die Kreideformation beschränkte Familie der Rudisten oder Hippuriten. Die eine festsitzende Schalenklappe ist bei diesen sonderbaren Versteinerungen kegel- oder dütenförmig, innen mit zahlreichen Längsleisten und Querscheidewänden, außerordentlich dick und stark, die andere klein und flach, deckelartig oder zipfelförmig gewunden; sie konnte sich nicht klappenartig gegen die untere bewegen, sondern mußte senkrecht auf- und niedergleiten, um die Schale zu öffnen. Der innere Bau des Thiers muß von dem aller übrigen Muscheln sehr abweichend gewesen sein.

Eßbare Schnecken und Muscheln.

Sie zählen nach Hunderten von Arten, namentlich bei Fischervölkern und den Anwohnern wärmerer Meere. Schon in den Mittelmeerländern werden außer mehrern

großen Helixarten auch viele Meerschnecken gegessen, besonders von dem gemeinen Mann: so die Murexarten Trochus albidus, Cerithium vulgatum, Patella coerulea, Haliotis tuberculata, Natica Josephina, Nassa mutabilis u. a.; in England: Litorina litorea und Buccinum undatum. Von Muscheln werden an den europäischen Küsten, namentlich im Mittelmeer, außer den schon oben besprochenen Austern Mies- und Herzmuscheln als besondere Leckerbissen angesehen: die Schiffsbohrwürmer (Teredo), welche selbst die feinsten Austern an Wohlgeschmack übertreffen sollen, die Pholaden, von denen Pholas dactylus in Essig eingemacht einen Handelsartikel bildet, die Scheidenmuscheln (besonders Solen vagina), ferner Venus gallina, Cytherea Chione, Donax trunculus, mehrere Mactra-Arten, Tapes decussatus (in Venedig sehr geschätzt), Scrobicularia piperata, Pinna nobilis, Arca Noae, mehrere Modiola-Arten, endlich die vorzüglich schmeckenden Pecten opercularis, Pecten jacobaeus und Pecten maximus und die Steindatteln (Lithodomus). In Nordamerika gilt Mya arenaria als gute Speise, in Westindien große Ampullaria, in Japan und namentlich in China werden zahlreiche Schnecken und Muscheln verzehrt, in Indien wird Arca granosa zu einer unter dem Namen „Kerang Darah" bekannten Speise verwendet; aus der Tunkenmuschel (Tellina gari), welche eingesalzen in den Handel gebracht wird, bereitet man eine vortrefflich schmeckende Brühe, Bacassan genannt.

Mantelthiere (Tunicata).

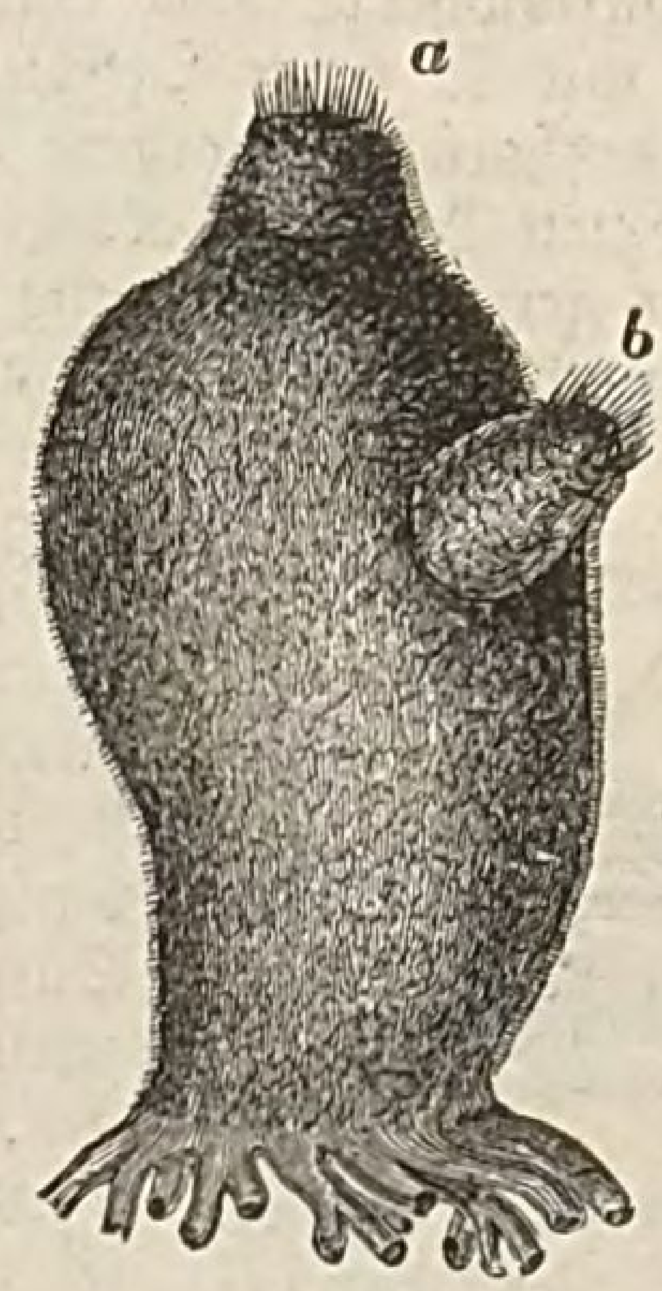
Zu den zahlreichen Geschöpfen, welche sich von mikroskopischen Diatomeen und organischem Detritus ernähren und diese Nahrung durch die Thätigkeit von Flimmerhaaren in den Mund befördern, gehört auch die kleine Gruppe der Mantelthiere. In der Mehrzahl festsitzend und ohne Ortsbewegung, stets ohne Skelet, ohne höher entwickelte Sinnesorgane und ohne Gliederung des Leibes, erscheinen sie dem flüchtigen Blick als Geschöpfe niedern Ranges, bis das Studium ihres innern Baues und ihrer Entwickelung uns belehrt, daß wir Geschöpfe vor uns haben, die unter allen wirbellosen Thieren die größte Aehnlichkeit mit den Wirbelthieren besitzen, namentlich mit dem unvollkommensten Vertreter derselben, dem Amphioxus (s. Bd. II, Abth. 1, S. 550 dieses Werks). Andererseits zeigen diese hochinteressanten Wesen zu keiner der niedern Thierklassen deutliche Beziehungen, weder zu den Würmern, noch zu den Mollusken, Echinodermen und Cölenteraten. Wenn ich sie hier den Mollusken anreihe, so geschieht es nur, weil sie dadurch in unserer Naturgeschichte an das Ende jener niedern Thiere kommen, deren Körpergestalt seitlich symmetrisch ist, während mit den Echinodermen das Gebiet der strahlig symmetrischen Thiere beginnt. Von rechtswegen müßten die Mantelthiere als besonderer Thierkreis oder Typus aufgeführt werden.

Um die Organisation der Mantelthiere zu verstehen, betrachten wir am besten zwei Haupttypen derselben etwas näher: die einzeln lebende, festgewachsene Ascidie und eine einzelne, frei schwimmende Salpe.

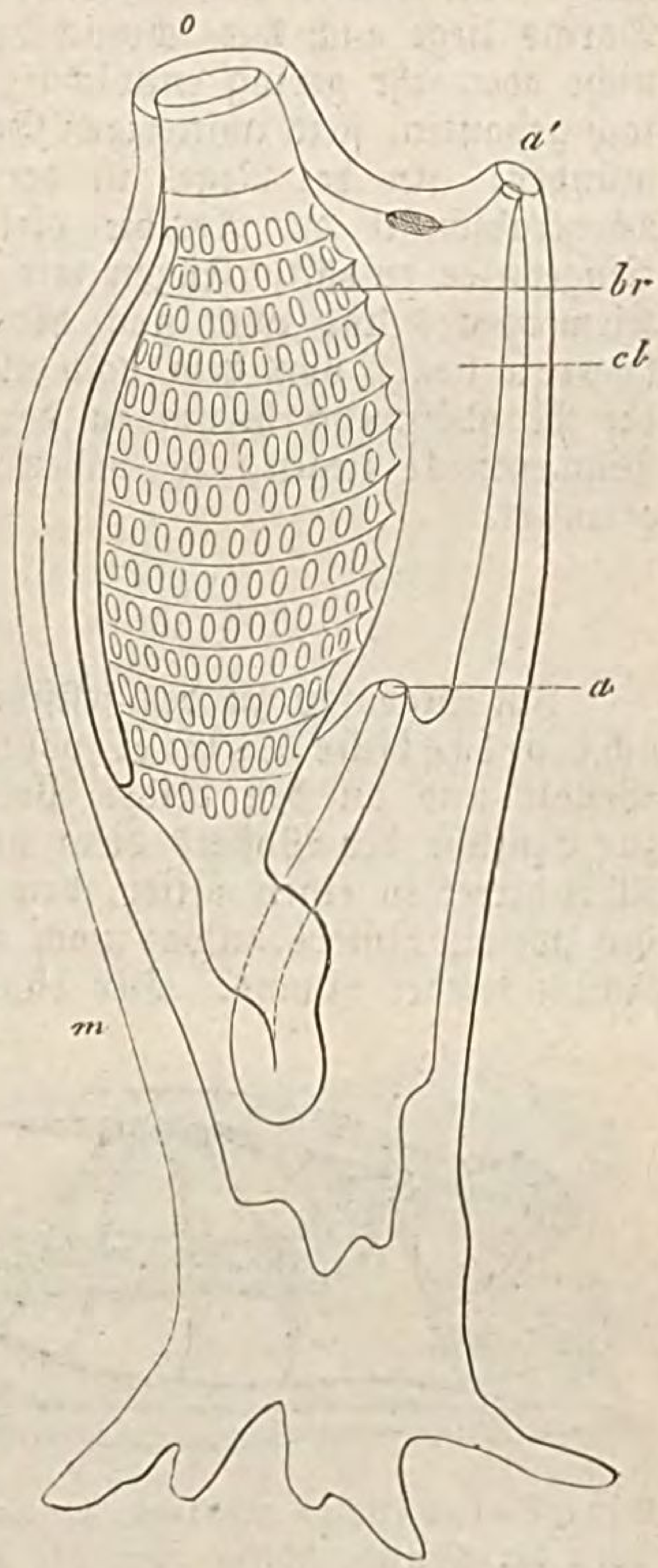
Bau der Ascidie.

Im flachen Küstenwasser des Meeres, an Steinen, Hafenpfählen, auf Muscheln, an den Steinwänden eines Seewasseraquariums sieht man sehr oft einzeln oder in dicken Klumpen, zuweilen durch wurzelartige Ausläufer zu Colonien vereinigt, sackartige Gebilde von brauner, rother oder grünlicher Farbe und von der Größe einer Bohne bis zu der einer Faust und darüber. Reißt man sie von ihrer Unterlage los, so bemerkt man, daß sie von weicher oder zäher, lederartiger Consistenz sind, sich schnell zu einem unförmlichen Klumpen zusammenziehen und dabei nicht selten, zumal auf Druck,

aus zwei nicht weit voneinanderliegenden Oeffnungen zwei dünne Wasserstrahlen mit ziemlicher Kraft ausspritzen. Setzt man sie ins Aquarium, so kann man beobachten, wie nach einiger Zeit die Umgebung jener beiden Oeffnungen zu zwei etwas vorragenden, schornsteinartigen Röhren sich auszieht, von denen die eine fortwährend Wasser und kleine Nahrungstheile einzieht, die andere Wasser ausstößt, ganz wie die Siphonen der Muscheln. Diese Geschöpfe sind Ascidien, d. h. Sack- oder Schlauchthiere. Die äußere, dicke Umhüllung derselben, der sog. Mantel, welcher auch die Befestigung an der Unterlage vermittelt, ist ein Gebilde, wie es sonst im ganzen Thierreich nicht vorkommt. Mehr oder weniger fest, zuweilen knorpelhart und durchsichtig, besteht seine Masse aus einer gleichartigen oder faserigen Grundsubstanz mit eingestreuten, zellenartigen Bildungen, ähnlich dem Bindegewebe der Wirbelthiere, und diese Masse gleicht chemisch in allen wesentlichen Eigenschaften dem Pflanzenzellstoff oder der Cellulose. Nirgends im Thierreich sonst kommt dieser allen Pflanzen ausnahmslos eigene Stoff vor; in ihm glaubte man früher einen durchgreifenden Unterschied der Pflanzen von den Thieren zu finden, bis seine Entdeckung im Mantel der Ascidien eine neue Brücke zwischen den beiden scheinbar so unähnlichen Reihen organischer Wesen schlug. Seiner Entstehung nach ist der Mantel eine Abscheidung der eigentlichen, unter ihm liegenden und äußerst dünnen, zelligen Oberhaut; bei manchen Formen nur dünn und zart, erreicht er bei andern eine große Dicke und Zähigkeit und eine runzelige, rindenartige Oberfläche. In letzterm Falle dient er häufig zahlreichen kleinern Thieren, wie Würmern u. a., zur Bergung und Befestigung, sodaß eine solche Ascidie noch mehr als eine Auster eine kleine lebendige Welt für sich bildet. Dringen wir jetzt mit unserer Untersuchung durch eine der Oeffnungen des Sackes und zwar durch die als Mund zu bezeichnende Einfuhröffnung ins Innere, so gelangen wir zunächst in eine weite, tonnenartige Höhle, den Schlundkiemensack.



Ascidie (Cynthia papillosa).
a Mund, b Ausfuhröffnung. ½ nat. Größe.



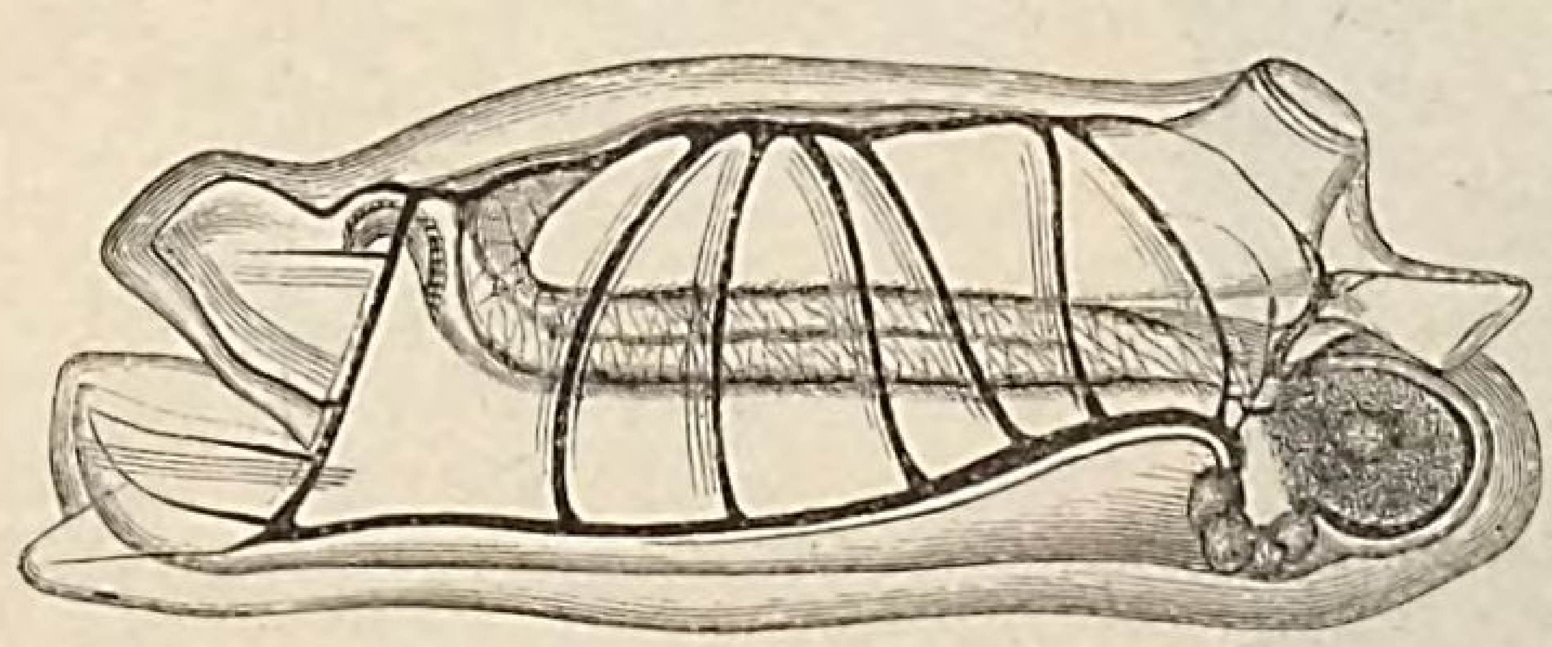
Schematische Darstellung vom Bau einer Ascidie.
m Mantel, o Mund, a′ Ausfuhröffnung, a After, br Schlundkiemensack, cl Kloake.

Die zarten Wände desselben sind aufs zierlichste nach Art eines Gitters von zahlreichen Spalten durchbrochen, deren trennende Balken im Innern hohl und von Blutflüssigkeit durchströmt, außen dagegen mit kurzen Flimmerhaaren besetzt sind. Der Schlundkiemensack ist nur in einem schmalen Längsbande an der einen Seite mit der äußern Körperwand verwachsen und zeigt an dieser Stelle eine mit stärkern Wimpern ausgekleidete und an ihrem Boden mit einer drüsenartigen Masse, dem sog. Endostyl, versehene Rinne; der übrige Theil des Sackes ist von einem zweiten sackartigen und mit einer besondern Haut ausgekleideten Hohlraum umgeben, der sog. Kloake oder dem Atrium, und dieser Raum mündet durch die zweite Oeffnung des Thiers, die Ausfuhröffnung, nach außen. Den Namen Kloake verdient dieser Raum insofern, als in denselben, meist an seinem untern Ende, der After und die Geschlechtsöffnungen münden. Die Athmung findet in der Weise statt, daß durch den

Mund Wasser in den Schlundkiemensack eintritt, durch die gitterförmige, als Kieme dienende Wand in die Kloake getrieben wird und aus dieser durch die Ausfuhröffnung wieder hinausgeht. Die feinen Nahrungstheile dagegen (gröbere werden durch fühlerartige Fortsätze in der Mundröhre abgehalten) werden durch die Wimperrinne des Endostyls oder durch eine ihr gegenüber an der Wandung des Schlundkiemensackes stehende Reihe kleiner zungenartiger Läppchen in den Grund des letztern geleitet und hier von der Oeffnung der Speiseröhre aufgenommen. Diese führt unterhalb des Kiemensackes in einen mit Leberbelag versehenen Magenabschnitt, an den sich der kurze, schließlich umbiegende und in die Kloake ausmündende Darm anschließt. An der convexen Krümmung des Darms liegt auch das schlauchförmige, an beiden Enden offene Herz, Adern sind gar nicht oder sehr gering entwickelt; in der Nähe des Darms liegen ferner die sehr einfach gebauten, stets zwitterigen Geschlechtsorgane, deren Ausführungsgänge in die Kloake münden. In der Regel ist der den Kiemensack und die Kloake umfassende, vordere Körperabschnitt der Ascidie viel größer als der hintere, welcher die eigentlichen Eingeweide enthält. Fügen wir noch hinzu, daß vorn, an dem Eingangsabschnitt des Kiemensackes und zwar nach der Ausfuhröffnung der Kloake zu, ein centraler Nervenknoten liegt, von dem nach allen Richtungen Nervenfäden abgehen, sowie daß um die Mundöffnung herum in der Regel als Augen dienende, von Nerven versorgte Pigmentflecke liegen, so haben wir uns über den Bau der Ascidie einigermaßen orientirt.

Bau der Salpen.

Im Gegensatz zu den festsitzenden Ascidien sind die Salpen frei schwimmende, echt pelagische Thiere, völlig durchsichtig, von cylindrischer oder tonnenförmiger Gestalt und an den beiden Polen mit je einer Oeffnung. Die eine davon, welche zur Einfuhr des Wassers dient und deshalb als vordere oder Mund zu bezeichnen ist, führt direct in einen weiten, den größten Theil des Körperinnern einnehmenden Raum; die zweite, hintere, etwas nach oben gerichtete Oeffnung führt das Wasser aus diesem Raum wieder hinaus. Der Länge nach, aber schräg von vorn und oben, nach unten und hinten spannt sich durch diesen Raum ein hohles, balkenartiges Gebilde, welches im Innern mit Blut gefüllt ist und als Kieme dient, indem es von dem durchströmenden Wasser allerseits frei umspült wird. Die Athmung der Salpe vermittelt aber auch gleichzeitig das Schwimmen derselben. In dem cellulosehaltigen, durchsichtigen, knorpelartigen Mantel des Thiers befinden sich nämlich mehrere reifenartige, quere Muskelbänder, deren Zusammenziehung den die Kieme enthaltenden Raum verengen kann. Indem nun bei einer solchen Verengerung ein inneres Klappenventil sich vor die Mundöffnung legt, wird das aufgenommene Wasser mit Gewalt aus der hintern Oeffnung herausgetrieben und die Salpe schießt, durch den Rückstoß des Wassers nach vorn geworfen, ruckweise dahin. Die Eingeweide der Salpe sind auf einen kleinen, kugeligen Klumpen (den sog. Nucleus) zusammengedrängt und nehmen den hintersten Theil des Leibes ein; hier beginnt auch am Grunde der Athemhöhle die Oeffnung der Speiseröhre und nicht weit davon münden After und Geschlechtsorgane in dieselbe Höhle aus. Hieraus ergibt sich, daß die Athemhöhle der Salpe dem Schlundkiemensack und der Kloake der Ascidie zusammen entspricht; beide müssen wir uns derart miteinander verschmolzen denken, daß von der Wand des Schlundkiemensackes nichts übriggeblieben ist als der Kiemenbalken der Salpe. Dem entsprechend liegt über dem Vorderende des Kiemenbalkens der centrale Nervenknoten und unter demselben in der Mitte der untern Wand der Kiemenhöhle die Flimmerrinne mit dem Endostyl, welche die Nahrungstheilchen zum Munde leitet. Bemerkenswerth ist noch, daß das Gefäß-



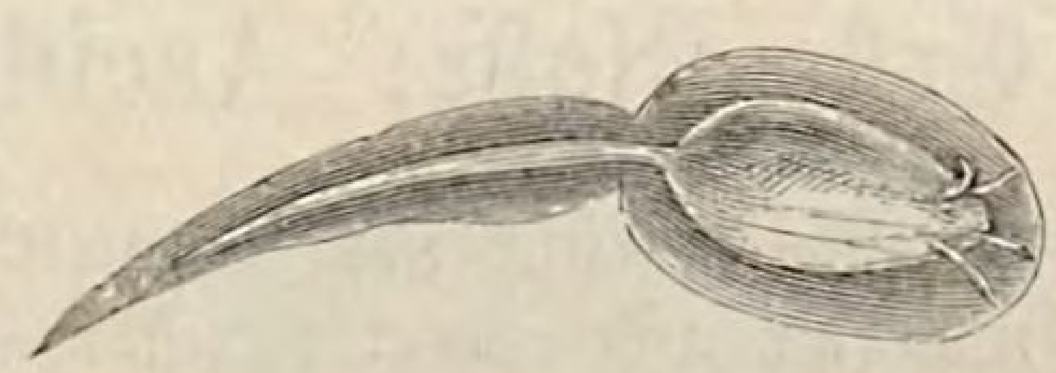
Eine Salpe (Salpa maxima) in natürlicher Größe. Vorn der Mund, hinten oben die Ausfuhröffnung, hinten unten der Nucleus, davor das Herz mit davon ausgehenden und in die Muskelreifen sich abzweigenden Gefäßen; in der Kiemenhöhle der schräge Kiemenbalken.

system der Salpe im Gegensatz zu den Ascidien sehr stark entwickelt ist, jedenfalls in Uebereinstimmung mit den lebhaftern Lebensäußerungen dieser Geschöpfe; ebenso sind Augenflecke oder Gehörbläschen vorhanden.

Aehnlichkeit zwischen Mantelthieren und Wirbelthieren. Entwickelung der Ascidie.

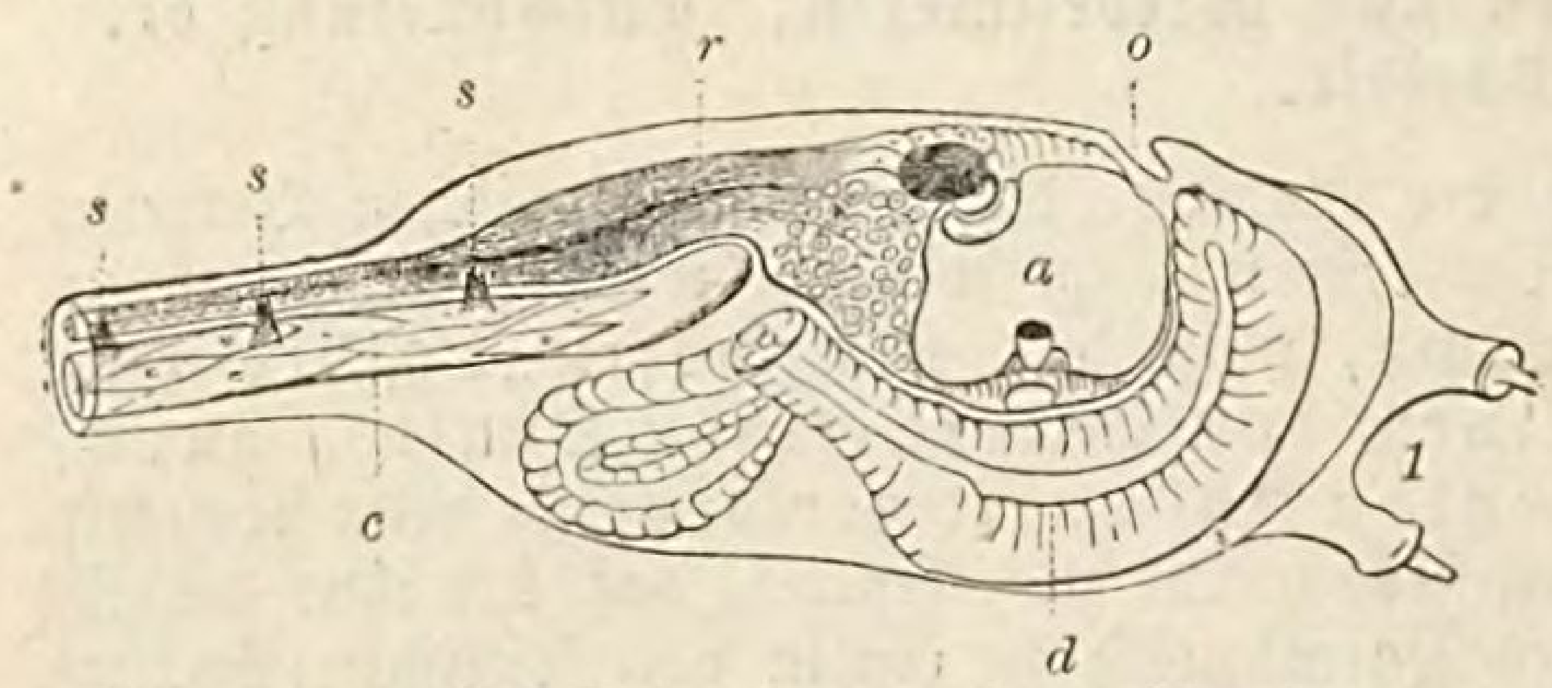
Der Bau der Ascidien sowol wie der Salpen, dieser beiden typischen Vertreter der Mantelthiere, namentlich derjenige der erstern, zeigt folgende wichtigste Eigenthümkeit. Der vordere Theil des Darms, von der Mundöffnung bis zum Beginn der Speiseröhre, ist zu einem von gitterartigen Spalten durchbrochenen und als Kieme fungirenden Abschnitt geworden. Nun brauchen wir uns nur einen beliebigen Fisch vorzustellen, um zu erkennen, daß bei ihm dieselbe Umwandlung des vordern Abschnitts des Darmkanals zu einem von seitlichen Spalten (den Kiemenspalten) durchbrochenen Athmungsorgan stattgefunden hat. Noch größer, ja vollständig wird die Uebereinstimmung in diesem Punkt, sobald wir den Amphioxus betrachten. Der zwischen Mund und Speiseröhre gelegene Kiemenkorb desselben (s. Abb. Bd. II, Abth. 1, S. 550 dieses Werks) gleicht nicht blos durch die gitterförmige Durchbrechung seiner Wand dem Schlundkiemensack einer Ascidie, sondern auch darin ist völlige Aehnlichkeit, daß beim Amphioxus das Athemwasser, wenn es durch die Spalten des Kiemenkorbes getreten ist, nicht sofort nach außen gelangt, sondern erst in einen den Kiemenkorb umgebenden Raum, der also der Kloake der Ascidie entspricht und wie diese durch einen besondern Porus nach außen mündet. Dieser Raum ist endlich derselbe, welcher bei den Knochenfischen durch Ueberdeckung der Kiemenspalten vermittels des Kiemendeckels entsteht; nur darin ist ein wesentlicher Unterschied, daß bei den Ascidien auch der After in diesen Raum mündet, während er bei dem Amphioxus und den Fischen außerhalb desselben liegt.

Die eben geschilderte Aehnlichkeit zwischen Ascidien und Wirbelthieren bekommt dadurch einen besondern Werth, daß sie ganz allein bei diesen beiden Thiergruppen auftritt und im ganzen übrigen Thierreich fehlt. Endlich aber — und das ist das Wichtigste — die Entwickelung der Ascidie zeigt uns nicht nur die erwähnte Aehnlichkeit noch deutlicher als das erwachsene Thier, sondern im Laufe dieser Entwickelung treten uns noch andere wichtige Uebereinstimmungen zwischen den Ascidien und dem Amphioxus entgegen, welche aber bei der erwachsenen Ascidie ganz wieder verschwunden sind. Letzteres erklärt sich daraus, daß die Larve, welche anfangs frei wie ein Fisch umherschwimmt, sich später festsetzt und durch Anpassung an eine unvollkommenere Lebensweise eine sog. rückschreitende Metamorphose erfährt, ähnlich wie die schmarotzenden Copepoden oder die Rankenfüßer unter den Krebsen.


Larve einer Ascidie, mit Ruderschwanz (vergrößert).

Aus dem befruchteten Ei der Ascidie, welches sich meistens außerhalb des mütterlichen Körpers entwickelt, entsteht zunächst in vollständiger Uebereinstimmung mit dem Amphioxus nach totaler Furchung eine zweischichtige Blase mit Porus, eine sog. Gastrula. An derselben bildet sich ferner ganz wie beim Amphioxus und bei allen andern Wirbelthieren das centrale Nervensystem in Form einer anfangs offenen, später sich schließenden und am vordern Pol zu einer Gehirnblase sich erweiternden Rinne. Der hintere Theil der Larve wächst zu einem schwanzartigen Ruderanhang aus, welcher unter der Nervenrinne einen der Chorda des Amphioxus durchaus gleichen Zellenstrang besitzt (s. Abb. S. 546); nur darin unterscheiden sich Ascidienlarve und Wirbelthier, daß diese Chorda bei ersterer nicht in den vordern Körperabschnitt hineinzieht, sondern ganz auf den Schwanzanhang beschränkt bleibt und am Ende des Larvenlebens mit diesem zugleich schwindet. Der vordere Theil des Darmkanals zeigt anfangs seitliche Spalten, welche ganz den Kiemenspalten der Fische entsprechen, und erst später wird ebenfalls wie bei Amphioxus durch Ueberwachsen dieser Spalten das Atrium oder der Kloakenraum gebildet. Das Festsetzen der Ascidienlarve erfolgt, nachdem der Mantel als Hautverdickung entstanden ist und am vordern Ende sich drei zapfenförmige Haftfortsätze gebildet haben. Einer von diesen verwächst mit der Unterlage, der Mantel verdickt sich, nachdem Mund und Kloakenöffnung

sich gebildet haben, und der Schwanz sammt Nervenrohr und Chorda, diese Attribute einer höhern Lebensstufe, schwinden völlig, ebenso auch das anfangs vorhandene Auge und Gehörbläschen am Gehirn. Die fast vollständige Aehnlichkeit zwischen dem Amphioxus und der Ascidienlarve gewinnt endlich noch an Interesse durch die Existenz kleiner, nur wenige Millimeter langer, pelagischer Mantelthiere, welche unter dem Gattungsnamen Appendicularia bekannt sind und die nicht nur zeitlebens den Ruderschwanz mit Chorda behalten, sondern auch darin Uebereinstimmung mit Wirbelthieren zeigen, daß der After für sich und nicht in eine Kloakenhöhle ausmündet.



Bau einer Ascidienlarve (vergrößert); vom Schwanz ist nur der vordere Theil dargestellt.
1 Vorderende mit zwei Haftfortsätzen, o Mund, d Darm, r Nervenrohr (dem Rückenmark entsprechend), c Chorda, a vordere, dem Gehirn vergleichbare, blasenartige Anschwellung des Nervenrohrs, unten mit anliegendem Gehörorgan, oben mit Augenfleck, sss Nerven, welche vom Nervenrohr abgehen.

Nur eine Eigenthümlichkeit der Wirbelthiere fehlt den Ascidienlarven und den Appendicularien, und das ist die innere Gliederung der die Chorda umgebenden Theile, namentlich der Muskeln, in hintereinanderliegende Abschnitte; allein auch bei Amphioxus ist diese Gliederung nur unvollkommen entwickelt. Wenn daher auch eine directe Abstammung aller Wirbelthiere von Ascidien noch nicht mit völliger Bestimmtheit behauptet werden kann, so ist doch so viel gewiß, daß vorweltliche Geschöpfe, welche den Ascidienlarven sehr ähnlich waren, aber eine deutlichere Gliederung in Segmente besaßen, die Vorfahren des höchsten Thierkreises und damit auch des Menschen gewesen sind.

Erste Klasse: Ascidiae, Seescheiden oder Sackthiere.

Meist festsitzende Mantelthiere mit gitterförmig durchbrochenem Schlundkiemensack und einem Kloakenraum in der Umgebung desselben.

A. Einfache Ascidien.

Einzelne oder zu verzweigten, rasenartigen Colonien vereinigte Thiere, von denen jedes seine besondere Mantelumhüllung hat.

1. Ascidia Linné. Thiere einzeln, groß, Mantel knorpelig, hart oder weicher, lederartig, Mundöffnung mit 8, Kloakenöffnung mit 6 Läppchen; mit Augenflecken. Ascidia mammillata Cuvier, weißlich durchscheinend, Mantel außen mit knolligen Erhöhungen; bis 20 Ctm. hoch. Ascidia canina Linné und Ascidia intestinalis Linné, Ost- und Nordsee; röthlichbraun, bis 15 Ctm. hoch.

2. Cynthia Savigny. Thiere einzeln, klein, Mantel derb, lederartig, beide Oeffnungen vierstrahlig, ohne Augen. Cynthia grossularia Beneden, roth, von der Größe einer kleinen Stachelbeere; an Pflanzen in der Ost- und Nordsee.

3. Clavellina Savigny. **Keulenscheiden.** Thierstöcke; Einzelthiere aus einem an der Unterlage kriechenden Wurzelwerk entspringend, an dem neue Thiere hervorknospen. Clavellina lepadiformis Savigny (s. Abb. S. 547), Nordsee.

B. Zusammengesetzte, festsitzende Ascidien.

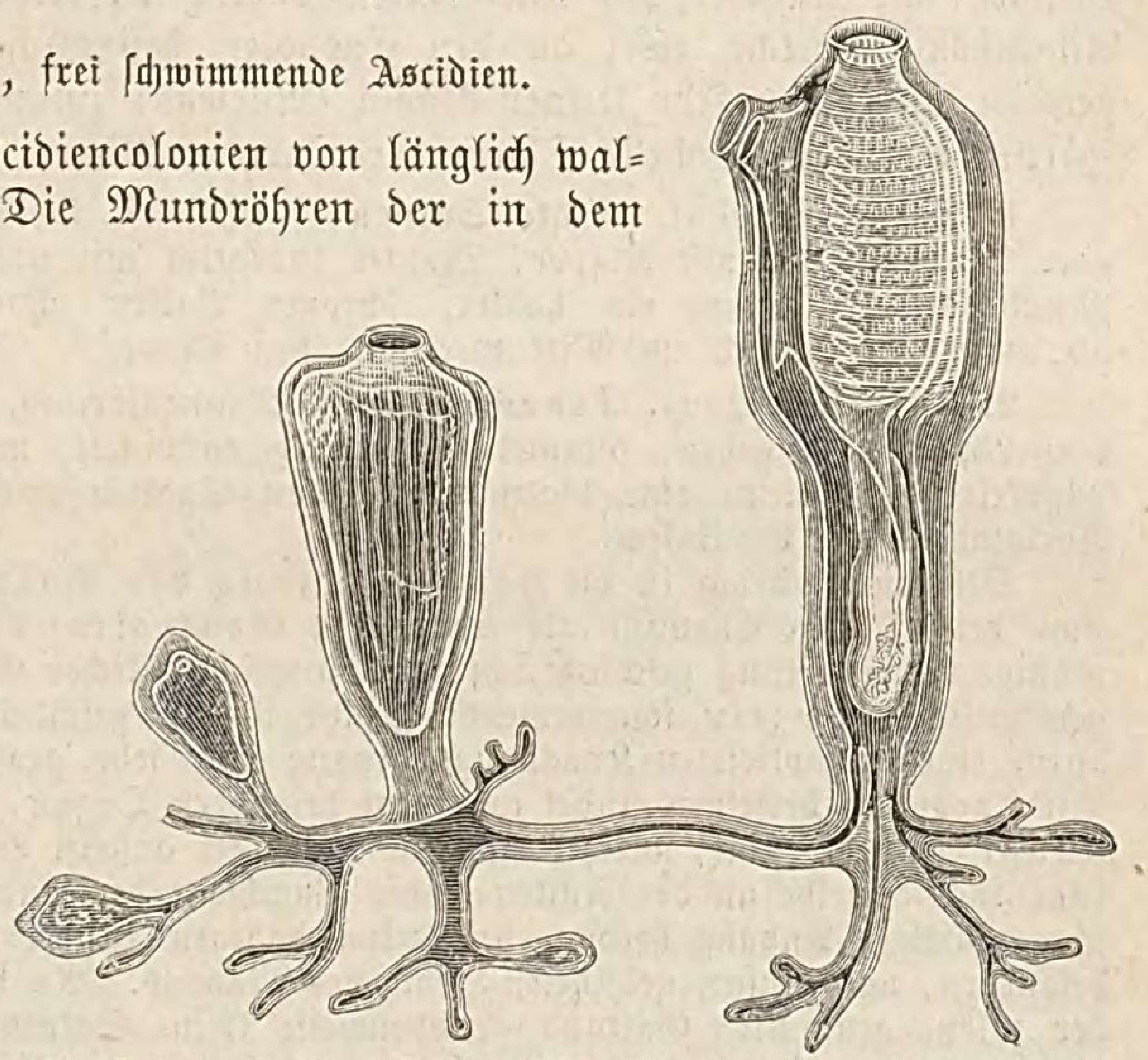
Die Einzelthiere werden von einer gemeinsamen Mantelhülle umgeben und bilden so festsitzende Colonien von verschiedener Gestalt, meist schwammig, lappig oder rindenartig andere Gegenstände überziehend. In der Regel münden

die Kloaken der Einzelthiere in einen gemeinsamen Raum aus, um den die letztern sich strahlenförmig gruppiren. Die wichtigste Gattung ist:

Botryllus Gärtner. **Traubenascidien.** Colonien rund oder sternförmig mit mittlerm Kloakenraum, bilden rindenartige, oft sehr lebhaft gefärbte Ueberzüge auf Pflanzen und Steinen. Mittelmeer, westeuropäische Küsten.

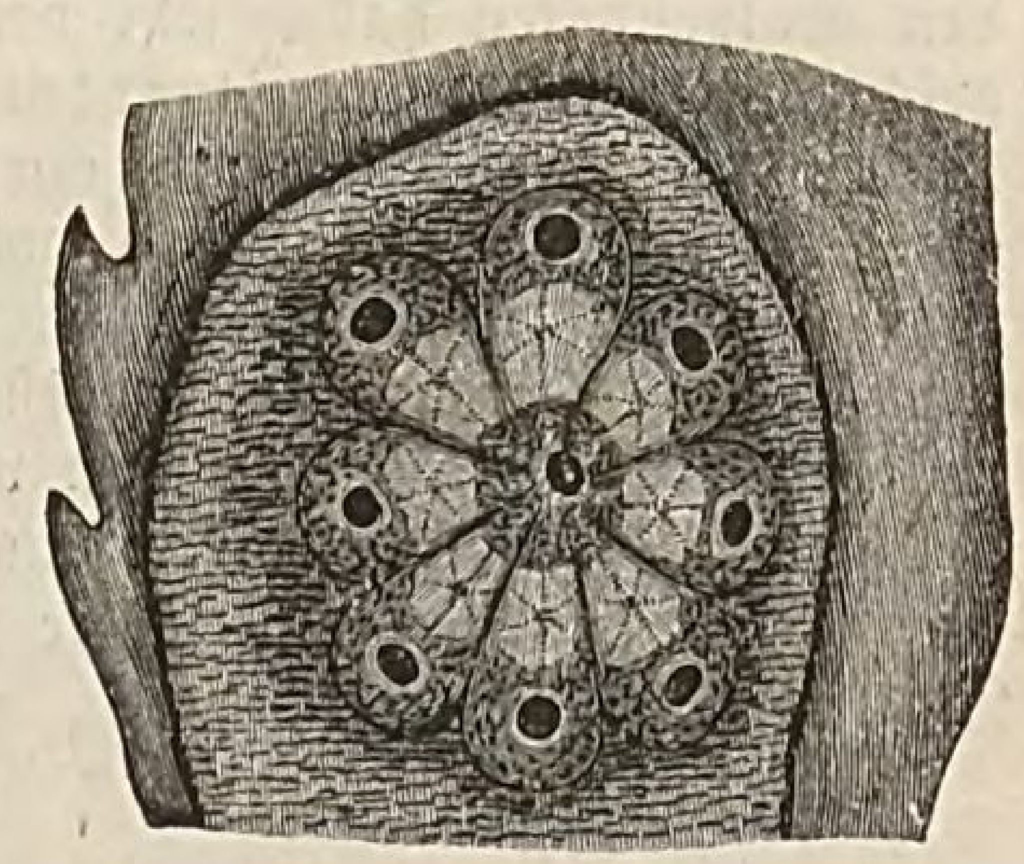
C. Zusammengesetzte, frei schwimmende Ascidien.

Durchscheinende Ascidiencolonien von länglich walzenförmiger Gestalt. Die Mundröhren der in dem gemeinsamen Mantel eingebetteten Einzelthiere sind nach außen gerichtet und ragen schornsteinartig hervor, die Kloakenöffnungen münden sämmtlich in einen mittlern Längskanal der Colonie; das ausgestoßene Athemwasser kann durch diese Einrichtung zu einem langsamen Vorwärtstreiben der Colonie benutzt werden. Sehr merkwürdig ist, daß jedes Einzelthier nur ein Ei erzeugt, welches sich im Innern desselben bereits zu einer kleinen Ascidiencolonie entwickelt. Einzige Gattung:

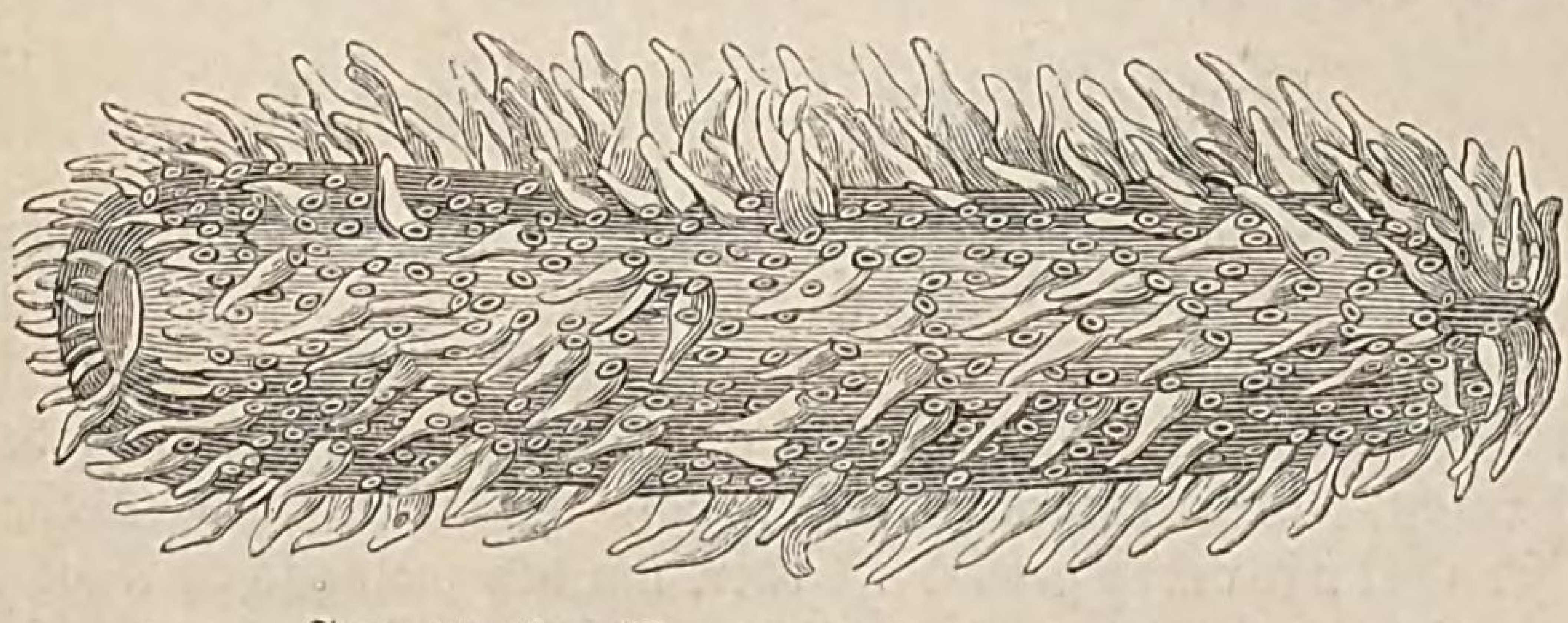


Stock der Keulenscheide (Clavellina lepadiformis Savigny).

Pyrosoma Péron. **Feuerwalzen.** Mehrere Arten in wärmern Meeren, namentlich auf offenem Ocean; einige werden bis 30 Ctm. lang. Zwei Zellhaufen in der Wand der Eingangsröhre können ein sehr lebhaftes, grünlichblaues Licht ausstrahlen; da die Feuerwalzen meist in großer Zahl gesellig auftreten, so tragen sie in den Tropen mehr als andere Thiere zum Meerleuchten bei (s. S. 317 fg.).



Colonie von Traubenascidien (Botryllus) auf einem Tangblatt (sechsmal vergrößert).



Feuerwalze (Pyrosoma giganteum Lesson).

Zweite Klasse: Salpidae, Salpen.

Stets frei schwimmende Mantelthiere von walzen= oder tonnenförmiger Gestalt, mit einfacher, von einer balken= oder gitterförmigen Kieme durchspannter Athemhöhle, welche zwei an den Endpolen befindliche Oeffnungen hat; Eingeweide auf einen sehr kleinen Raum (Nucleus) zusammengedrängt; pelagische, gesellig lebende, glashelle Thiere der warmen Meere.

1. **Salpa** Forskål. **Echte Salpen** (s. Abb. S. 544). Walzenförmig, vordere oder Mundöffnung mit Klappe, Mantel knorpelig mit nicht ringförmig geschlossenen Muskelbändern, Kieme ein hohler, schräger Balken ohne Spaltöffnungen. Etwa 50 Arten, namentlich im Mittelmeer und den Tropen.

2. **Doliolum** Quoy. **Tönnchensalpen.** Tonnenförmig, Mundöffnung ohne Klappe, von Läppchen umgeben, Mantel sehr wenig entwickelt, mit ringförmig geschlossenen Muskelreifen, Kieme eine blattförmige, von Spalten durchbrochene, schräge Wand. Vorkommen wie bei Salpa.

Sehr merkwürdig ist die Fortpflanzung der Salpen; sie wurde schon 1819 von dem Dichter Chamisso als ein echter Generationswechsel, d. h. eine regelmäßige Abwechselung geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Generationen erkannt. Eine gewöhnliche, einzeln schwimmende Salpe ist ein geschlechtsloses Thier und erzeugt durch einen complicirten Knospungsvorgang eine sehr große Zahl von Nachkommen. Die Knospung derselben findet an einem besondern Organ, dem Stolo oder Knospungszapfen, statt, welcher ein Auswuchs der äußern Leibeswand ist. Bei Doliolum ragt derselbe an der Rücken= oder Bauchseite der Auswurfsöffnung frei als ein schwanzartiger Anhang hervor, bei Salpa dagegen liegt er am Hinterkörper in einer besondern, nach außen geöffneten Höhle des Mantels. An diesem Stolo knospen bei der zuletzt genannten Gattung gruppenweise kleine Salpen, welche sich aber niemals voneinander trennen, sondern auch noch nach der Loslösung vom Stolo als sog. Salpenkette mit einem Theil ihres Körpers zusammenhängen. Diese frei schwimmenden Salpenketten haben sehr verschiedene äußere Gestalt; die Einzelthiere der Kette sind geschlechtlich und zwar Zwitter, doch so, daß die weiblichen Organe zuerst reif werden. Dabei hat jedes Thier nur ein Ei, welches sich, in einer Kapsel eingeschlossen, durch eine Art innerer Brutpflege (wie das Säugethierei im Uterus) direct zu einer einzeln schwimmenden, ungeschlechtlichen Salpe entwickelt. Noch complicirter ist der Generationswechsel bei Doliolum; hier entstehen am Stolo des geschlechtslosen Thiers keine Ketten, sondern Einzelthiere, aber von verschiedener Art, mit und ohne Geschlechtsorgane, sodaß vermuthlich mehrere Generationen ungeschlechtlicher Individuen aufeinanderfolgen. Die Geschlechtsthiere haben mehrere Eier, welche frei werden und ein geschwänztes Larvenstadium durchmachen.

Fünfter Kreis des Thierreichs.

Stachelhäuter (Echinodermata).

Ein Blick auf das Separatbild, welches einen Seestern, einen Seeigel und eine Holothurie in lebenswahren Stellungen vorführt, belehrt uns sofort über die große Verschiedenheit der äußern Gestalt, welche zwischen diesen bekanntesten Vertretern der Stachelhäuter und allen übrigen bisjetzt behandelten Thieren herrscht. Wir entdecken leicht, daß der Leib eines Seesterns oder Seeigels strahlenförmig gebaut ist oder, um den zoologischen Ausdruck zu gebrauchen, radiär=symmetrisch. Von einer mittlern, senkrechten Achse aus kann man den Leib durch fünf Ebenen in ebenso viel gleiche Theile zerlegen, wie eine

gewöhnliche fünfstrahlige Blüte, während bei allen sog. seitlich-symmetrischen Geschöpfen, z. B. beim Menschen selbst, nur durch eine einzige Theilungsebene der Leib in zwei gleiche Theile zerlegt werden kann. Es wird uns auch keinen Augenblick zweifelhaft sein, daß seitlich-symmetrische Geschöpfe insofern vollkommenere Wesen sein müssen, als ihr Körper, welcher vorzugsweise in der Achse vom Mund bis zum After ausgedehnt ist und einen deutlichen Unterschied zwischen vorn und hinten zeigt, für die Fortbewegung günstiger gestaltet ist als bei einem nach allen Richtungen des Raums gleichartig entwickelten, kugel- oder sternförmigen Geschöpf, welches bei der Bewegung bald mit diesem, bald mit jenem Radius vorangeht. Beim Seestern ist jeder sog. Arm beim Kriechen gleichviel werth, jeder hat dieselben Organe wie der andere. Andererseits garantirt der radiäre Bau unsern Geschöpfen größere Vorzüge für eine langsame Bewegung oder eine ruhende Lage, indem dieselben ohne besondern Aufwand von Kraft ihre zum Ergreifen von Nahrung dienenden Organe nach allen Richtungen des Raums ausstrecken können. Es kann uns deshalb auch nicht wundernehmen, daß eine ganze Klasse von Stachelhäutern, die Seelilien, der Mehrzahl nach festsitzende Geschöpfe enthält.

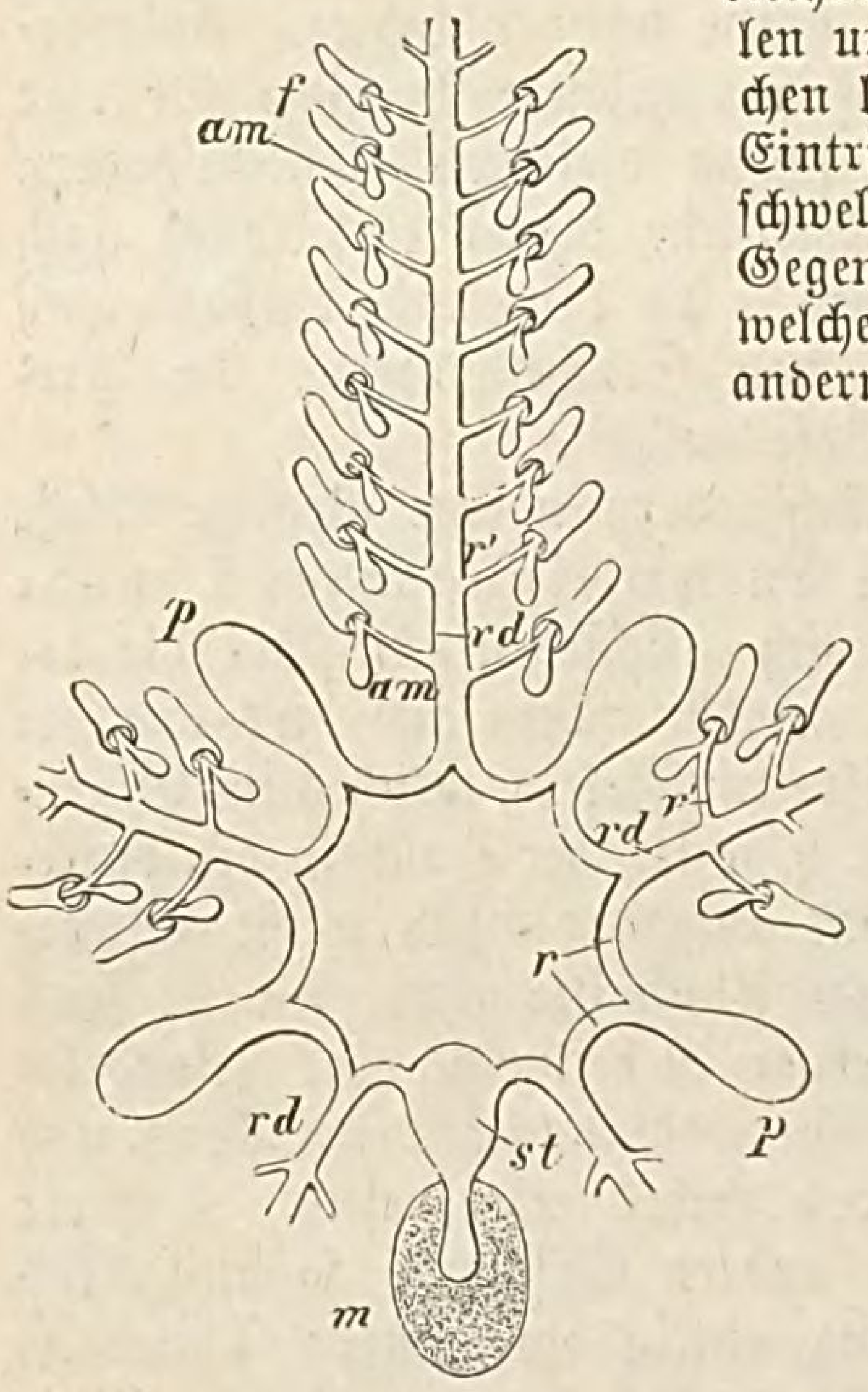
Wenn aber auch die äußere Gestalt der Echinodermen eine niedrige Stufe thierischer Organisation bekundet, so ist doch die Entwickelung ihrer Organe eine verhältnißmäßig hohe, ja sie erhebt sich entschieden weit über die der meisten Würmer, ja sogar vieler Weichthiere. Insbesondere gilt dies von der Bildung des festen, aus kohlensaurem Kalk gebildeten Skelets, welches im Gegensatz zu den Mollusken stets ein inneres ist, d. h. unter der Haut in den bindegewebigen Theilen der Leibeswand liegt und eine außerordentlich reiche Gliederung in einzelne, meist gegeneinander bewegliche Abschnitte zeigt, wie sie sonst nur die Wirbel- und Gliederthiere besitzen. Ferner ist beständig eine gesonderte Leibeshöhle, ein reich entwickeltes Gefäßsystem, ein wohlausgebildeter Darm und ein complicirter Apparat zur Fortbewegung des Leibes erforderlich. Letzterer weicht aber von den Bewegungsorganen aller andern Geschöpfe so auffallend ab, daß die Stachelhäuter in dieser Beziehung einzig im ganzen Thierreich dastehen. Die meisten Echinodermen bewegen sich nämlich durch zahlreiche, über die Oberfläche des Leibes vorstehende, ausdehnbare und zusammenziehbare, hohle Saugfüßchen, welche von einem innern System von Kanälen aus mit einer wasserklaren Flüssigkeit erfüllt und dadurch geschwellt werden können. Dieses sog. Wassergefäßsystem oder Ambulacralsystem steht wiederum mit dem umgebenden Wasser in Verbindung und fungirt gleichzeitig als Secretionsorgan oder Niere.

Die Artenzahl aller ausnahmslos im Meer lebenden Stachelhäuter mag sich auf etwa 1000 belaufen, die der ausgestorbenen übertrifft dieselbe um mehr als das Dreifache; ähnlich wie die Mollusken haben auch die Echinodermen in der Entwickelungsgeschichte der Erde eine große Rolle gespielt, namentlich durch die Betheiligung ihrer festen Skelettheile an der Bildung von Gesteinsschichten.

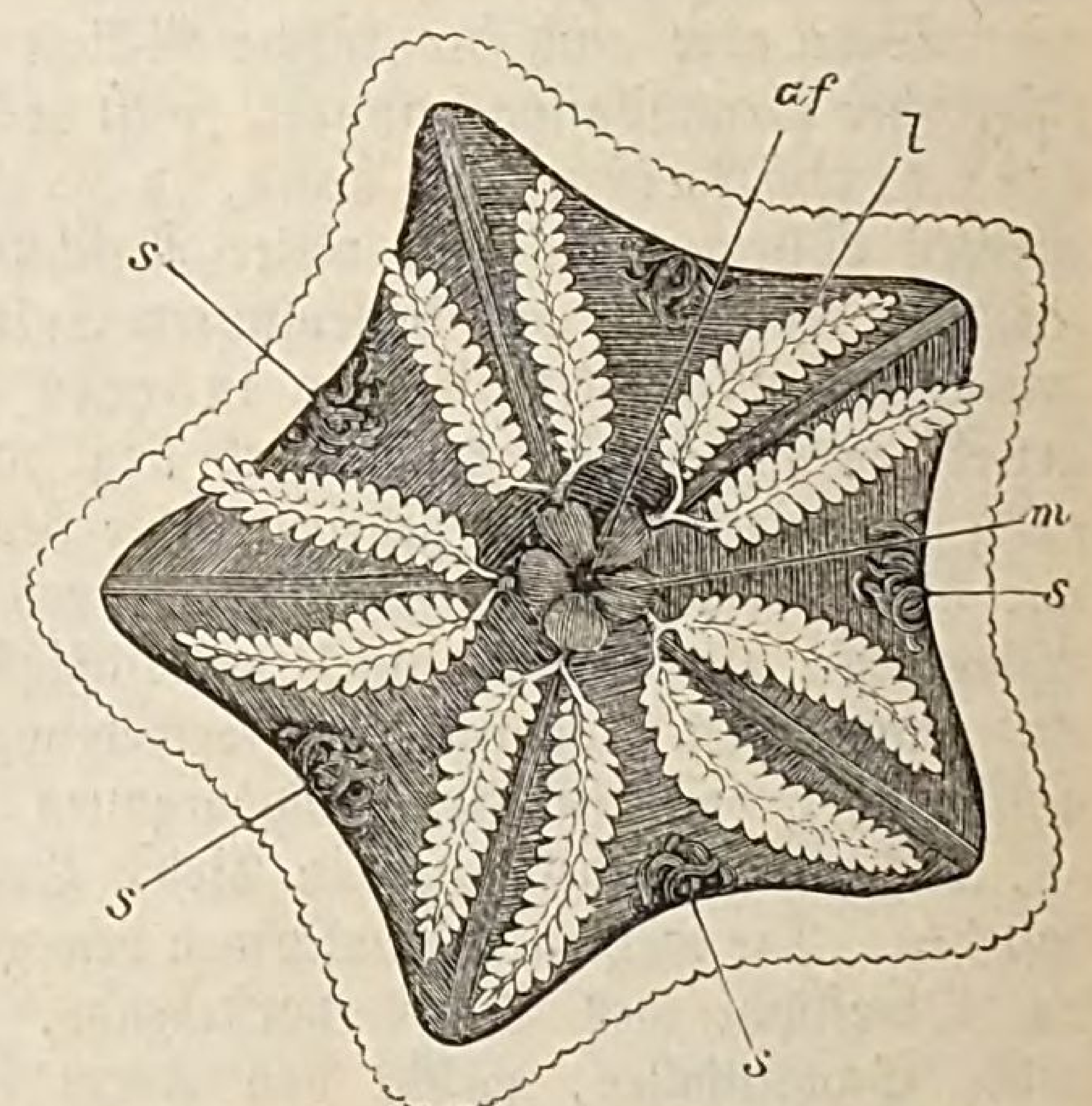
Der außerordentlich complicirte, äußere und innere Bau der Echinodermen, welcher erst in den letzten Jahrzehnten genauer erforscht ist, macht es unmöglich, in unserer Naturgeschichte so ausführlich darauf einzugehen, wie es vielleicht wünschenswerth ist. Wir beschränken uns daher, zwei der am meisten charakteristischen Vertreter zu betrachten, nämlich einen gewöhnlichen, an unsern Küsten häufigen Seestern (Asterias rubens) und den ebenfalls sehr bekannten eßbaren Seeigel (Echinus esculentus).

Bau des Seesterns.

Der gemeine Seestern gleicht äußerlich einem fünfstrahligen Stern mit einer mittlern Scheibe und fünf gleich großen und gleich gebauten Armen. Die von der Scheibenmitte aus in der Richtung der Arme liegenden Theile nennt man die Strahlen oder Radien, die zwischen ihnen liegenden kürzern Theile die Zwischenstrahlen oder Interradien. Die beim lebenden Thier dem Boden zugekehrte Unterseite zeigt in der Mitte der Scheibe die fünfeckige, besonderer Zahnbildungen entbehrende Mundöffnung, ihr gerade gegenüber auf der Oberseite liegt die Afteröffnung. Vom Munde aus gehen auf der Unterseite bis zu den Spitzen der fünf Arme fünf vertiefte Rinnen, die sog. Ambulacralrinnen, von deren weichhäutiger Decke je vier Reihen von Saugfüßchen entspringen; jedes dieser hohlen und nach allen Richtungen hin ausstreckbaren Füßchen hat an der Spitze eine kleine Saugscheibe. Durch Eintrieb von Wasser aus dem Ambulacralsystem geschwellt, kann sich das Füßchen ausdehnen, an einem Gegenstande festheften und dann, durch Muskelfasern, welche in seiner Wand liegen, verkürzt, im Verein mit andern Füßchen den Körper nachziehen, um sich dann



Schematische Darstellung des Ambulacralgefäßsystems eines Seesterns.
r Ringkanal um den Mund, pp Schwellblasen desselben, st Steinkanal, m Madreporenplatte, rd Längskanäle in den Armen (nur theilweise ausgezeichnet), r' Abzweigungen derselben in die Füßchen f, am Schwellbläschen der einzelnen Füßchen.



Ein kurzarmiger Seestern (Asteriscus) nach Wegnahme der Rückendecke.
af After, m Magen mit fünf Taschen, l die paarigen Leberanhänge in den Radien, s die Geschlechtsdrüsen in den Interradien.

wieder zu lösen und das Spiel von neuem zu beginnen. So bilden alle die Hunderte von Füßchen der fünf Arme zusammen ein Haft-, Kriech- und Kletterorgan von hoher Vollkommenheit. Das Geheimniß ihrer Wirksamkeit enthüllt sich uns bei Betrachtung des innern Ambulacralgefäßsystems. In der Länge jedes Armes, über der weichen Decke der Ambulacralrinne, liegt ein Längskanal des Wassergefäßes und von ihm gehen nach unten rechts und links als Seitenzweige die hohlen, die Haut durchbohrenden Füßchen ab. Sämmtliche fünf Längskanäle der Arme vereinigen sich im Umkreis des Mundes unter der Haut zu einem Ringkanal; an ihm sitzen in vier Interradien vier muskulöse Blasen, während in dem fünften Interradius statt der Blase ein von Skelettheilen gestützter Kanal von den Ringgefäßen nach dem Rücken zu abgeht, der sog. Steinkanal, und auf der Oberseite des Seesterns in einer siebartig durchbrochenen Platte, der sog. Madreporenplatte, nach außen mündet. Durch letztere tritt Wasser von außen in das Wassergefäßsystem ein, während die fünf

Blasen am Ringkanal durch ihre Zusammenziehung die Hauptkanäle in den Armen und die von ihnen ausgehenden Füßchen zur Schwellung bringen. Uebrigens kann auch jedes einzelne Füßchen für sich allein thätig sein, indem an seinem Ursprung eine kleine besondere Schwellblase liegt und außerdem durch ein sinnreich construirtes Ventil der Hohlraum jedes Füßchens zeitweilig von dem ganzen Kanalsystem abgeschlossen werden kann. Die Mundöffnung führt in einen geräumigen, mit fünf Taschen versehenen Darm, welcher in eigenartiger Weise beim Fressen theilweise nach außen hervorgestülpt und der Nahrung angelegt wird. So verdaut der Seestern gewissermaßen außerhalb des Körpers; mit großem Geschick weiß unser Thier den hervorgestülpten Magen sogar zwischen die Schalen lebender Muscheln, seiner Hauptnahrung, hineinzuzwängen und so seine Beute auszusaugen. Die fünf Magentaschen verlängern sich in jeden Arm hinein zu je zwei, im ganzen also zu zehn, mit seitlichen Ausbuchtungen versehenen, hohlen Fortsätzen, den sog. Leberanhängen. Um den Darm befindet sich die geräumige, mit Flüssigkeit erfüllte und durch Hautporen mit dem umgebenden Wasser in Verbindung stehende Leibeshöhle; an ihrer äußern Wand liegen auch die zu fünf vorhandenen Eierstöcke, bezüglich Hoden, deren Inhalt durch fünf siebförmige, in den Armwinkeln, also den Interradien, gelegene Kalkplatten (Genitalplatten) nach außen gelangt. Besondere Kiemen fehlen, doch finden sich auf der Rückenseite kleine, mit der Leibeshöhle communicirende, kurze, papillenartige Schläuche, welche nebst den Füßchen den Gasaustausch des Körpers besorgen.

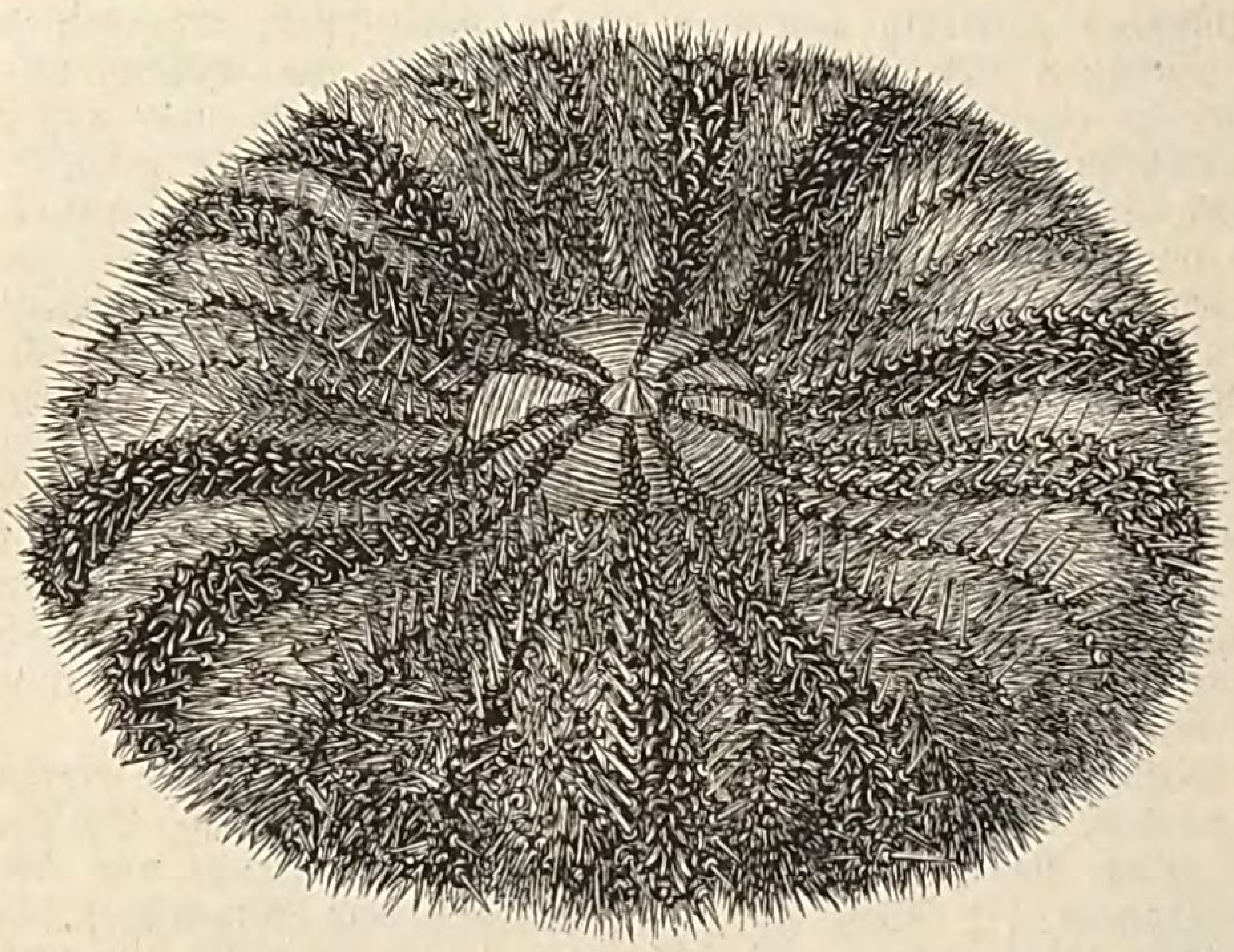
Das Skelet des Seesterns besteht, wie bei allen Echinodermen, seinem feinern Bau nach aus einem zierlichen, von Weichtheilen durchsetzten Maschenwerk fester Balken. Seine Haupttheile sind fünf Paare sog. Ambulacralplatten, welche von der Scheibenmitte aus im Innern der Arme und zwar zwischen dem Längskanal des Wassergefäßsystems und den Leberanhängen hinziehen und durch Muskeln beweglich miteinander verbunden sind, weshalb man sie passend als Wirbel bezeichnen kann. Zwischen den Wirbeln bemerkt man leicht an einem macerirten Seestern porenartige Löcher; sie dienen zum Durchtritt der Hälse jener kleinen, jedem einzelnen Füßchen zukommenden Schwellbläschen, welche somit oberhalb des Skelets neben den Leberanhängen zu liegen kommen. Die Wirbel gestatten eine Krümmung der Arme, sowol nach oben und unten wie nach den Seiten. Zu beiden Seiten der Ambulacralplatten oder Wirbel liegt in jedem Arm jederseits eine Reihe sog. Nebenambulacralplatten, welche meist mit kleinen Stacheln und Papillen besetzt sind und sich von beiden Seiten etwas über die Ambulacralrinne zum Schutze derselben herüberneigen. An diese Platten schließen sich zahlreiche andere Skeletplatten an, welche auf die Rückenseite übergehen und auch diese bedecken, jedoch nicht so vollständig, daß ein fester Hautpanzer entstände, vielmehr bleibt die Rückenseite des gemeinen Seesterns ziemlich weich und lederartig, während sie freilich bei andern verwandten Arten eine festere Beschaffenheit hat.

Das centrale Nervensystem liegt in Form eines zarten Bandes unmittelbar über der weichen Haut der Ambulacralrinnen, die so entstehenden fünf radialen Nervenstämme vereinigen sich in der Scheibe in der Nähe des Ringkanals des Wassergefäßsystems zu einem Nervenringe. Von Sinnesorganen sind außer den zum Tasten dienenden Füßchen nur kleine rothe Augenpunkte an der Spitze der Arme vorhanden; ein complicirtes System von Blutgefäßen und gefäßartigen Hohlräumen vervollständigt den Bau des Seesterns.

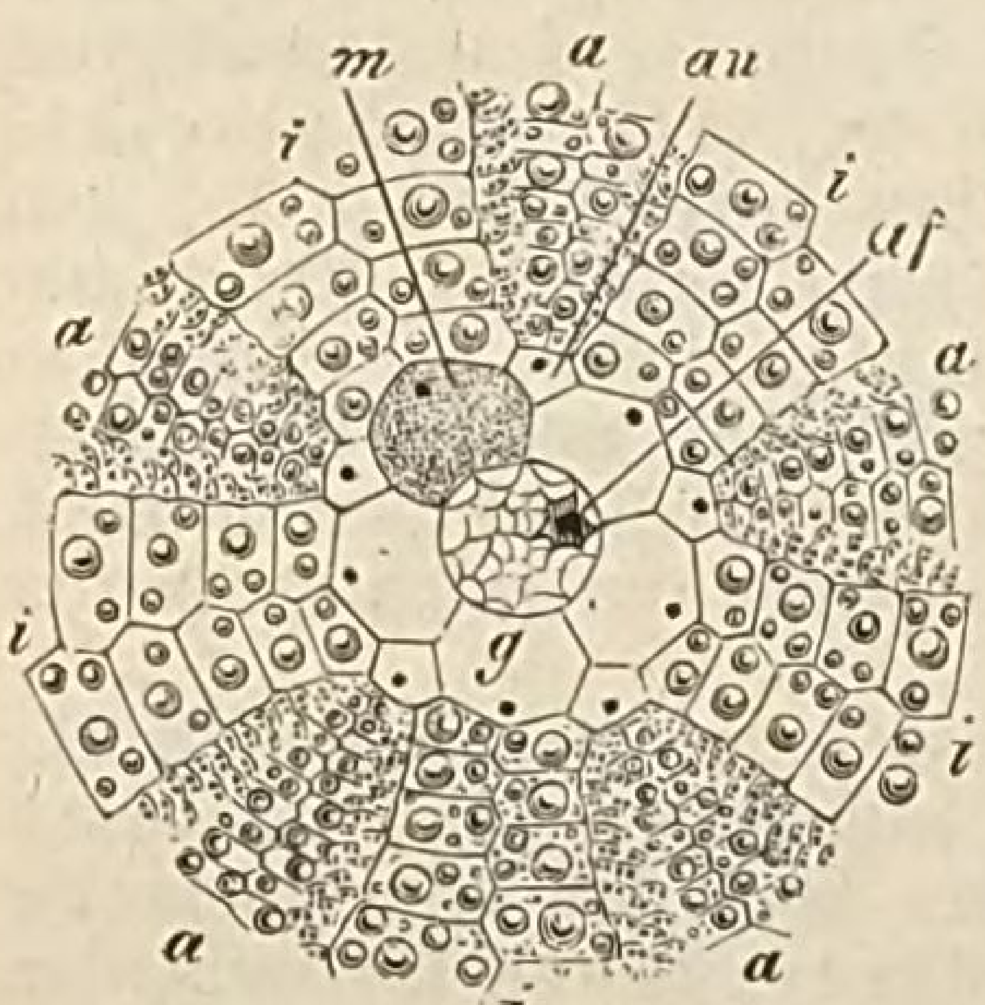
Bau des Seeigels.

Der gemeine Seeigel bietet seiner äußern Gestalt nach ein wesentlich anderes Bild als der Seestern. Der ganze kugelähnliche Leib ist mit Ausnahme der nächsten Umgebung des Mundes von fest miteinander verbundenen Kalkplatten bedeckt, welche zahlreiche, nach allen Richtungen bewegliche Stacheln tragen; entfernt man diese beim Maceriren von selbst abfallenden Stacheln, so sieht man die Skeletkugel aus 20 Plattenreihen gebildet, welche wie Meridiane von dem einen zum andern Pol verlaufen. Sie sind stets paarweise geordnet und die so entstehenden 10 Paare von Plattenreihen sind abwechselnd verschieden gestaltet; 5 schmälere Paare nämlich, die sog. Ambulacralplatten, tragen außer den allen Platten zukommenden Höckern für die Befestigung der Stacheln zahlreiche kleine, bei jeder Gattung meist anders geordnete Poren, welche zum Durchtritt der Saugfüßchen durch das Skelet dienen, die 5 andern breitern

Paare, die Interambulacralplatten, entbehren dagegen dieser Poren. So finden sich also rund um den Seeigel fünf Paare von Meridianen, welche Saugfüßchen tragen; letztere sind beim Seeigel viel weiter dehnbar als beim Seestern, begreiflich deshalb, weil sie, um zur Bewegung dienen zu können, die oft langen Stacheln überragen müssen. Nach allen Richtungen des Raumes hin strecken sich diese Füßchen, um das kugelige, scheinbar unbeholfene Thier einmal wie mit Hunderten von Tauen an Felsen und Pflanzen festzulegen, das andere mal nach den verschiedensten Seiten hin fortzuziehen und die Mundöffnung der Nahrung zu nähern. Die innern Theile des Ambulacralgefäßsystems (und ebenso auch des centralen Nervensystems) gleichen im wesentlichen dem des Seesterns; sie liegen aber sämmtlich im Gegensatz zu jenem innerhalb des Skelets, und zwar die fünf Hauptstämme in Form von Meridianen unter den Ambulacralplatten, der Ringkanal innen am Skelet um das Mundfeld herum. In der Mitte des letztern, an dem einen Pol der Kugel, liegt die von lippenartigen Falten umstellte Mundöffnung, welche in einen Schlund führt, der mit fünf sehr starken, schneidezahnähnlichen, von einem complicirten Gerüst von Skelettheilen gestützten und durch zahlreiche Muskeln beweglichen Zähnen bewaffnet ist; gerade dem Munde gegenüber, am andern Pol der Kugel, liegt ein zierliches Feld von 11 verschieden gestalteten Platten, das sog. Scheitelfeld. In der mittlern wieder aus kleinern Stücken zusammengesetzten Scheitelplatte oder dem Afterfeld liegt, etwas excentrisch, der After; um diese Platte herum befinden sich in den fünf Interradien, d. h. in der Richtung der porenlosen Interambulacralplatten, fünf größere Platten, von denen die größte als Madreporenplatte dient, die vier andern als sog. Genitalplatten von Oeffnungen für die in den Interradien nach der Rückenseite zu gelegenen Geschlechtsorgane durchbohrt sind. Endlich folgen am meisten nach außen die fünf kleinen, in den Radien der Ambulacralplatten gelegenen sog. Augenplatten. Der Darm des Seeigels zeichnet sich durch bedeutende Länge aus; er ist durch eine Gekröshaut in der geräumigen Leibeshöhle befestigt und vom Munde bis zum After zweimal in einem vollständigen Kreise gewunden, radiäre Aussackungen wie beim Seestern fehlen. Die aus Skeletsubstanz bestehenden Stacheln des Seeigels sind durch ein richtiges Kugelgelenk mit Gelenkkapsel auf den Höckern der Schale befestigt und durch Muskeln

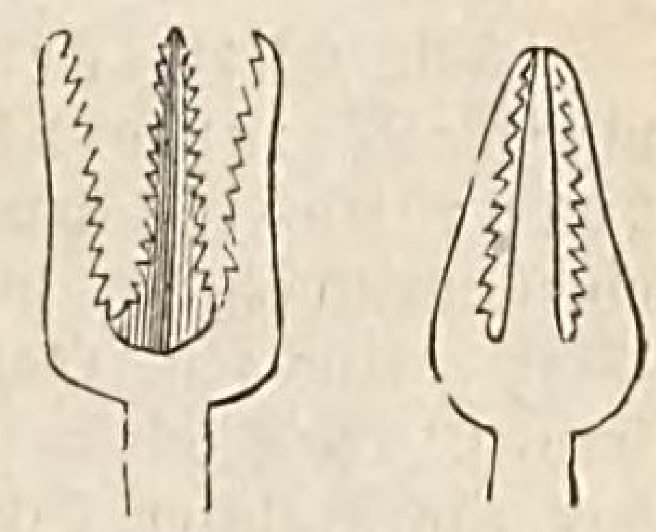


Leder-Seeigel (Asthenosoma hystrix W. Thomson), von unten.



Ein Theil der Rückenhälfte der Schale eines gemeinen Seeigels (Echinus esculentus Linné). af After im Afterfeld, g Genitalplatten in den Interradien mit dem Porus, m Madreporenplatte (ebenfalls mit einer Geschlechtsöffnung), au Augenplatten in den Radien, aaaaa die fünf Reihen von Ambulacralplatten mit Stachelhöckern und Poren, iiiii die fünf Reihen von Interambulacralplatten mit Stachelhöckern, von letztern sind meist nur die größern gezeichnet.

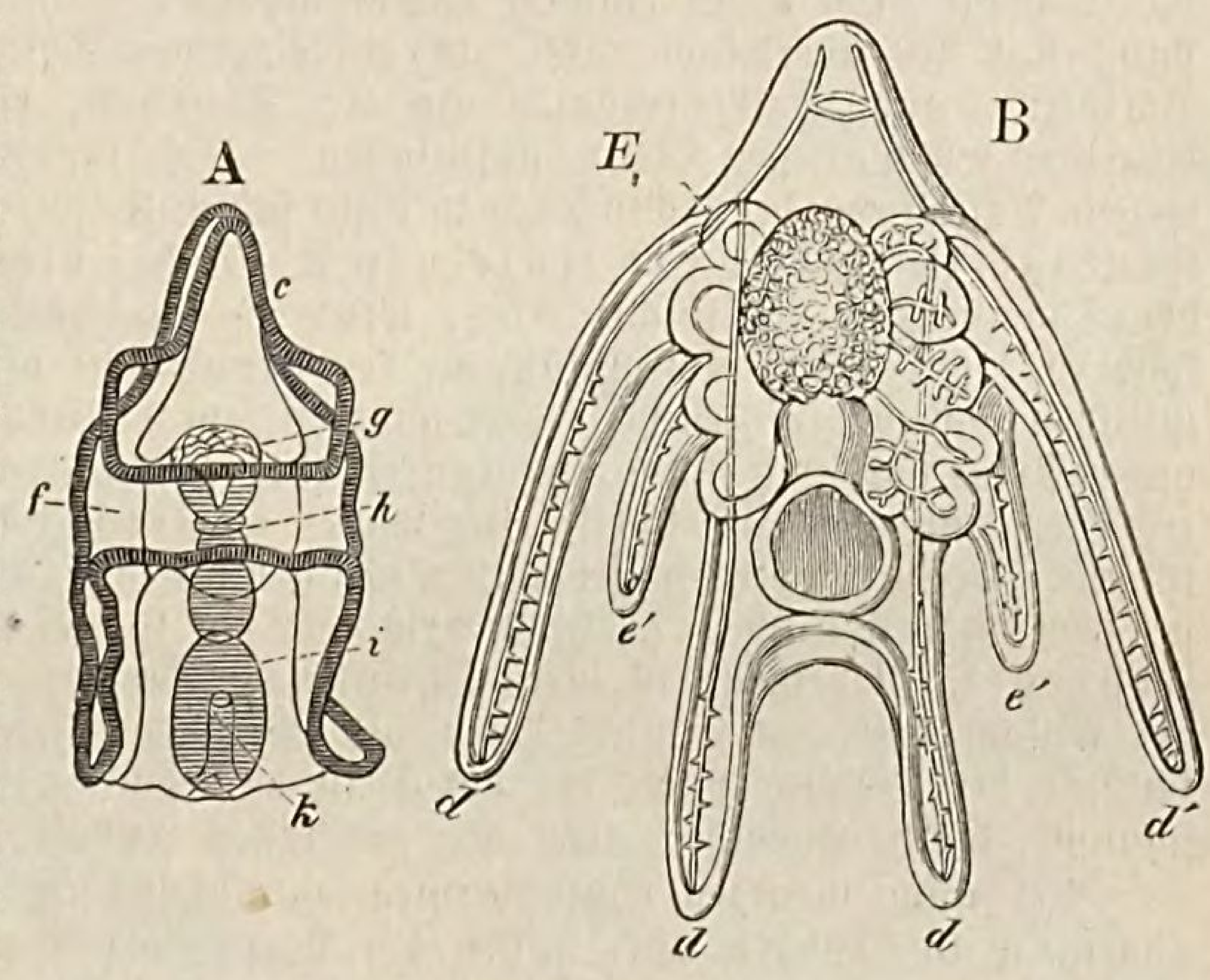
allseitig beweglich; sie dienen sowol zum wirksamen Schutz als auch zur Unterstützung des Körpers bei der Fortbewegung. Zwischen ihnen stehen in der Haut, namentlich auf dem Mundfelde, zahlreiche sog. Pedicellarien, kleine, meist gestielte, von Skelettheilen gestützte, dreischenkelige Greifzangen, welche in sehr geschickter Weise kleine Nahrungstheile erfassen, den nächststehenden Zangen überliefern und so zum Munde befördern.



Offene und geschlossene Pedicillarie des Seeigels (vergrößert).

Der beim Seestern und Seeigel geschilderte Bau des Leibes gibt ein ungefähres Bild von den wichtigsten Verhältnissen der Echinodermenorganisation, welche auch bei den übrigen Gruppen im wesentlichen wiederkehren. Wir sehen, daß ähnlich wie die Schnecken auch die Echinodermen verhältnißmäßig hoch organisirte Thiere sind, aber mit noch langsamerer und ganz eigenartiger Bewegung; dementsprechend ist der Schutz des Leibes durch Skelettheile meistens sehr bedeutend, die Sinnesorgane und die psychischen Thätigkeiten dagegen sind sehr gering entwickelt.

Der Vergleich mit den Schnecken läßt sich auch für die Ernährungsweise der Echinodermen durchführen, namentlich der Seeigel, welche sowol pflanzliche wie thierische Stoffe verzehren. Nur darin besteht ein bemerkenswerther Unterschied, daß die seitlich symmetrischen Schnecken sich in der Längsachse ihres Leibes, voran mit dem wohlentwickelten Kopf, und deshalb auch energischer bewegen als die strahlig gebauten Echinodermen. Mit diesem Unterschiede harmonirt auch der Umstand, daß die höhern Sinnesorgane, Augen und Ohren, bei den Schnecken stets, wenn auch unvollkommen, ausgebildet sind und daß das Nervensystem und der ganze Bau des Leibes mehr centralisirt ist; bei den Echinodermen fehlen dagegen mit wenigen Ausnahmen (Augen der Seesterne und Augenflecken auf den Augenplatten der Seeigel) die höhern Sinne ganz, um so mehr aber ist der Tastsinn entwickelt, indem jedes der Hunderte von Füßchen, ferner besonders gestaltete, als Fühler zu bezeichnende Füßchen, die Pedicillarien oder Greifzangen und andere Einrichtungen diesem Sinne dienen, sodaß z. B. ein Seeigel in Wahrheit nach allen Richtungen des Raumes mit der Umgebung Fühlung hat. Fügen wir endlich hinzu, daß in den ältern und mittlern Zeiten der Erdgeschichte, als die Schnecken noch seltener waren, Echinodermen in Tausenden von Arten die flachen Gewässer bevölkerten, aber an Formreichthum abnehmen, sobald die Schnecken zunehmen, so wird es klar, daß unser seltsamer Thierkreis im Leben des Meeres eine ähnliche Rolle spielt, wie die Bauchfüßer unter den Mollusken. Aber wie überall im Thierreich, so auch hier: vollkommenere, bewegungskräftige Gestalten lösen, je mehr wir uns der Jetztzeit nähern, in der Entwickelungsgeschichte des organischen Lebens die ältern, unvollkommenern Formen ab. Nur in den tiefsten Abgründen der Oceane, wohin die höher gebauten Schnecken nicht dringen, da lebt den neuesten Forschungen zufolge noch eine reiche Welt von Echinodermenformen, die man noch vor kurzem für ausgestorben hielt, und oft bringt das Schleppnetz in einem Zuge viele Tausende von ihnen ans Tageslicht.



Larven von Echinodermen (vergrößert).
A Von einem Seestern, sog. Bipinnaria. c vordere Wimperschnur, f hintere Wimperschnur, g Mund, h Speiseröhre, i Darm, k Enddarm mit After.
B Von einem Schlangenstern, sog. Pluteus. d d' e' von Skeletstäben gestützte, Wimperschnüre tragende Fortsätze, E Anlage des strahligen Echinoderms.

Die Fortpflanzung der Echinodermen ist in der Regel eine geschlechtliche und mit vereinzelten Ausnahmen sind die Geschlechter getrennt. Eine Begattung findet wol nur selten statt, die Befruchtung geschieht meist außerhalb des Körpers im Wasser; die Eier vieler Echinodermen sind außerordentlich zart und durchsichtig und besonders geeignet, den Vorgang der Befruchtung unter dem Mikroskop zu studiren.

Die Entwickelung der Echinodermen aus dem Ei ist eine hochinteressante, complicirte Metamorphose und in der Regel durch das Auftreten frei schwimmender Larvenstadien charakterisirt (s. Abb. S. 553). Aus dem Ei entsteht nach totaler Furchung eine zweischichtige, mit einer Oeffnung versehene, innen und außen bewimperte, ovale Blase, eine sog. Gastrula, wie wir sie bei den Polypenthieren näher werden kennen lernen. Aus dieser Gastrula entwickelt sich direct, aber auf sehr complicirtem Wege, das fünfstrahlige Echinoderm; während aber diese Entwickelung vor sich geht, bilden sich an den Außentheilen der Larve eigenthümliche Reifen und Fortsätze, welche, mit Wimperschnüren bedeckt und zuweilen sogar durch Kalkstäbchen im Innern gestützt, als provisorische Fortbewegungsorgane dienen, nach Vollendung des jungen Echinoderms jedoch sämmtlich und zwar sehr schnell wieder zurückgebildet werden. Die äußere Gestalt einer solchen mit Wimperschnüren versehenen Echinodermenlarve ist stets seitlich-symmetrisch, ebenso im Anfang auch die Anlage der Organe des ausgebildeten Thiers, welche jedoch bald in die radiäre Form übergehen. Aus einer oberflächlichen Aehnlichkeit der Echinodermenlarven mit gewissen Wurmlarven (der sog. Trochosphaera) hat man, jedoch ohne genügenden Grund, geschlossen, daß die Echinodermen von Ringelwürmern abstammten, und hat gemeint, das junge Echinoderm entstehe im Innern seiner Larve nicht durch einfache Metamorphose, sondern durch eine Art innerer Knospung und sei überhaupt nicht als ein einzelnes Thier, sondern ähnlich wie manche Ascidien- und Salpencolonien als ein Thierstock, eine enge Vereinigung von fünf einzelnen wurmartigen Wesen, aufzufassen. Diese sonderbare, namentlich von Häckel vertretene Auffassung der Echinodermen stützt sich unter anderm auch auf die große Selbständigkeit, welche die einzelnen Arme bei vielen Seesternen besitzen. In der That vermag ein solcher Arm, wenn er abgeschnitten wird, nicht nur fortzuleben, sondern sogar durch Sprossung an der Mundfläche die übrigen vier Arme sammt der mittlern Scheibe größtentheils oder ganz zu reproduciren. Es kommt sogar bei nicht wenigen Arten vor, daß sich die Arme freiwillig abschnüren, zu einem ganzen Thier wieder ergänzen und auf diese Weise eine wahre ungeschlechtliche Fortpflanzung ausführen. Meistens bleiben jedoch die neu gebildeten Arme nebst Scheibe nur klein, sodaß sie dem ursprünglichen größern Arm wie ein kleiner Stern ansitzen (sog. Kometenseesterne). Uebrigens ist diese Theilung der Seesterne fast die einzige Thatsache, welche der Ansicht von den Echinodermen als Wurmcolonien eine wirkliche Stütze verleihen könnte; die Metamorphose der Larve in das Echinoderm gibt nach den neuesten Forschungen dieser Hypothese nicht den geringsten Anhalt.

Bei nicht wenigen Echinodermen entwickeln sich die Larven in gewissen Bruträumen im Innern oder außen am Körper der Aeltern, z. B. in den überdachten Ambulacralrinnen oder in Räumen zwischen den Stacheln. So bei vielen Holothurien und, wie neuere Beobachtungen gelehrt haben, auch bei einigen Seesternen und Seeigeln, welche in kältern Gegenden, z. B. bei den Kerguelen- und Falklandsinseln, leben und deren Larven als frei schwimmende Thiere wol nicht die nöthigen Lebensbedingungen in jenen Gegenden vorfinden würden.

Bei der systematischen Gruppirung der Echinodermen ist es geboten, die so überaus zahlreichen und wichtigen fossilen Formen gleich neben den jetztlebenden zu betrachten, doch müssen wir uns sowol bei diesen wie bei jenen auf die Aufführung einiger weniger Hauptformen beschränken.

Erste Klasse: Asteroidea, Seesterne.

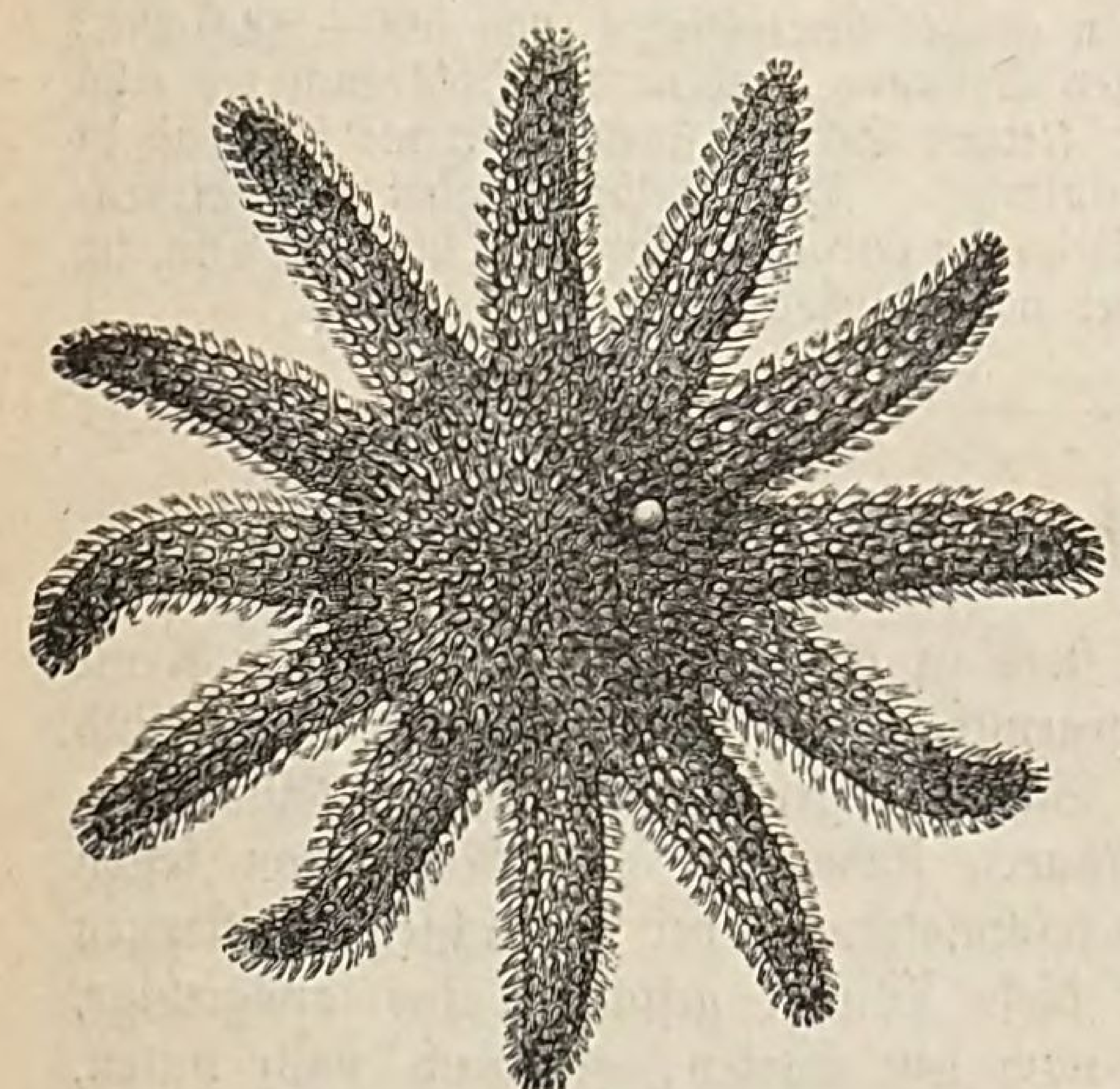
Echinodermen mit sternförmigem, in Arme ausgezogenem oder fünfeckigem, von oben nach unten abgeplattetem Leib, welcher

nur auf der Unterseite Saugfüßchen trägt. Die Radien besitzen über den Ambulacralrinnen ein in Wirbeln gegliedertes, inneres Skelet.

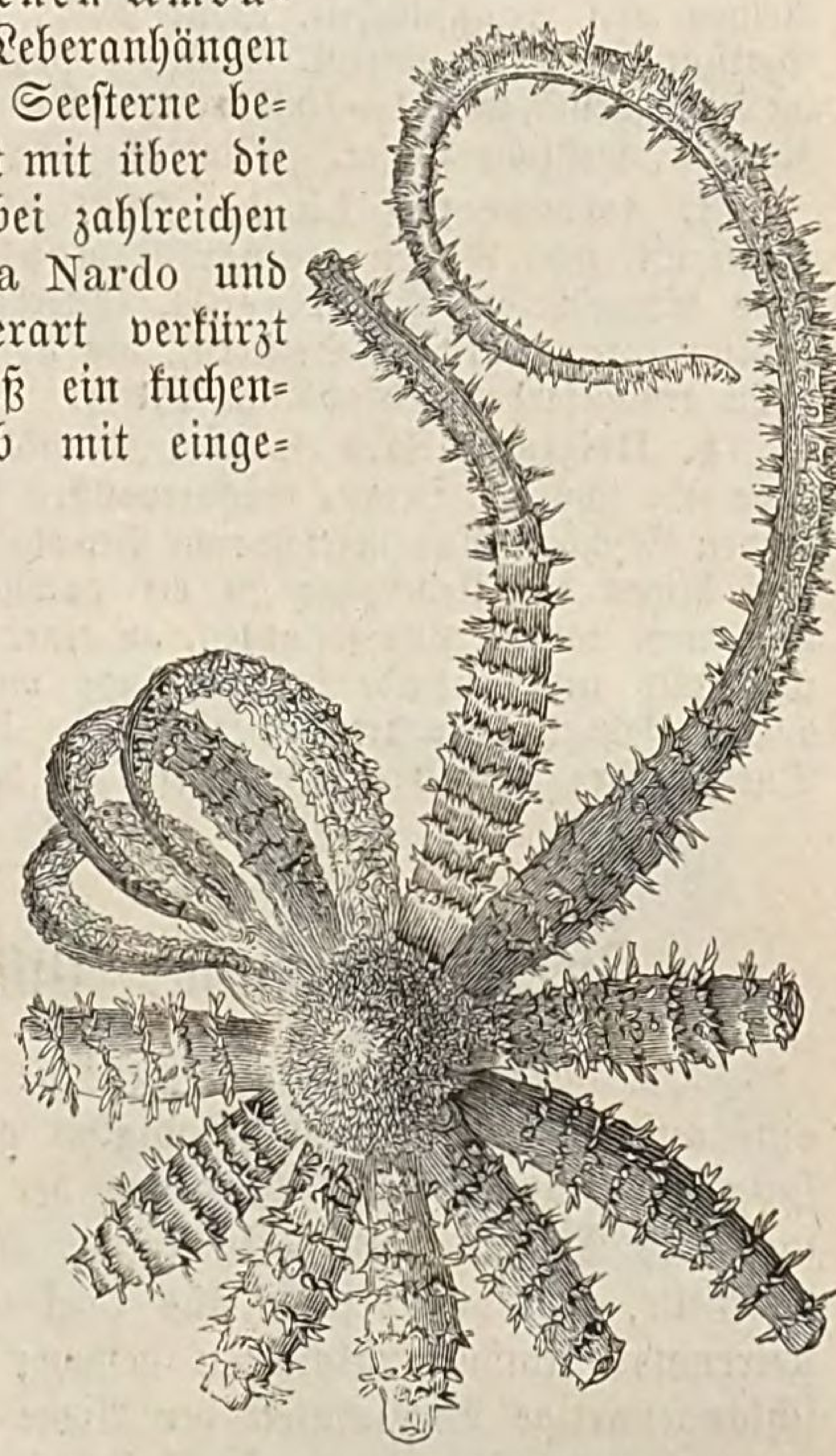
Die Seesterne zerfallen in die zwei charakteristischen Ordnungen der echten Seesterne und der Schlangensterne.

Erste Ordnung: Stelleridae, Echte Seesterne.

Der oben seinem innern und äußern Bau nach geschilderte gemeine Seestern unserer Meere (Asterias rubens) ist der bekannteste Vertreter dieser Gruppe, deren Hauptkennzeichen die offenen Ambulacralrinnen und der Besitz von sog. Leberanhängen in den Armen sind. Nicht alle echten Seesterne besitzen jedoch die bezeichnende Sterngestalt mit über die Scheibe vorragenden Armen, sondern bei zahlreichen Formen (so bei der Gattung Asterina Nardo und Goniaster Agassiz) sind die Arme derart verkürzt und die Interradien so ausgedehnt, daß ein kuchenförmiger, im Umriß fünfkantiger Leib mit einge-



Sonnenstern (Solaster papposus Forbes).



Brisinga coronata Sars (Arme theilweise abgebrochen).

buchteten Seiten entsteht (s. Abb. von Asteriscus, S. 550). Der Mund der echten Seesterne ist stets zahnlos; alle ohne Ausnahme sind Thierfresser und die meisten bewohnen die flachen Küstengebiete und die mäßigen Tiefen des Meeres, wo ihre Hauptnahrung in Muscheln, Schnecken und abgestorbenen Thieren aller Art besteht; ausgezeichnet ist das Reproductionsvermögen der echten Seesterne. Fossil finden sie sich schon in den ältesten silurischen Schichten und zwar in Formen, die von jetztlebenden nur wenig verschieden sind. Die Larven entbehren in ihrem Wimperapparat der Skelettheile und sind als Bipinnaria und

Brachiolaria bekannt; letztere mit armartigen, zum Festheften und Kriechen dienenden Fortsätzen. Die allerbekanntesten Gattungen sind:

1. **Asterias** Linné (=Asteracanthion). **Echte Seesterne.** Fünf oder mehr deutlich vorragende Arme, jeder mit vier Reihen von Saugfüßchen, Nebenambulacralplatten mit mehrern Reihen Stacheln, Oberseite mit etwas excentrischem After, Haut derselben weich, mit Stacheln und gestielten Greifzangen; zahlreiche Arten in allen Meeren. Asterias rubens Linné (s. Separatbild und doppelseitiges Separatbild Fig. 9), bis 30 Ctm. breit, die fünf Arme drei- bis dreiundeinhalbmal so lang als der Durchmesser der Scheibe, röthlich oder orange; gemein in allen europäischen Meeren, auch in der Ostsee. Schädlich durch Verzehren von Miesmuscheln und Austern. Asterias glacialis O. Fr. Müller, ähnlich, aber größer als der vorige, mit längern, schärfer abgesetzten und stärker bestachelten, fünfkantigen Armen, hell rothbraun oder orange; Mittelmeer, Atlantischer Ocean, Eismeer, Nordsee.

2. **Solaster** Forbes. **Sonnensterne.** 8—15 deutliche Arme, jeder mit zwei Reihen von Saugfüßchen, Haut weich, überall mit pinselförmigen Fortsätzen, ohne Greifzangen, After central. Solaster papposus Forbes (s. Abb. S. 555), bis 25 Ctm. im Durchmesser, mit 11—15 Armen, roth in verschiedenen Nuancen; nordeuropäische Meere, Nordsee, westliche Ostsee. Solaster endeca Linné, mit 9—11 Armen; Nordsee.

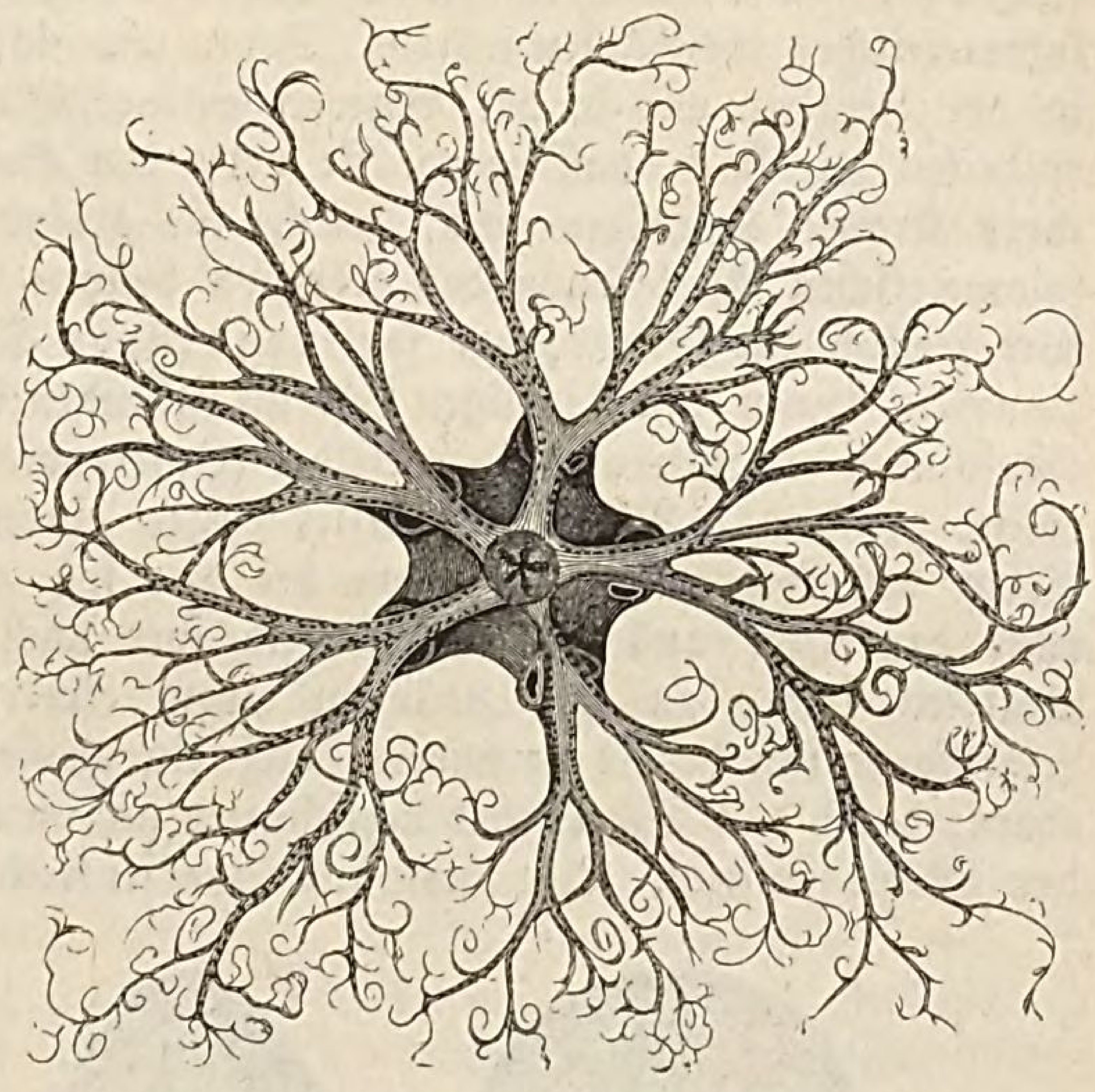
3. **Astropecten** Linck. Fünf deutliche Arme, Rand der Scheibe und der Arme mit zwei Reihen großer Randplatten, jeder Arm mit zwei Reihen Füßchen ohne Saugscheibe, After fehlt. Hierher: Astropecten aurantiacus O. Fr. Müller (orangefarbiger Seestern), bis über 10 Ctm. im Durchmesser, auf dem Rücken schön orangefarben; europäische Meere.

4. **Brisinga** Sars (s. Abb. S. 555). Diese nur in wenigen Arten bekannten, aber sehr schönen, in den wundervollsten Farben wie Edelsteine glänzenden und leuchtenden Geschöpfe sind bezeichnende Bewohner großer Meerestiefen (von 500—5000 Mt.) und bilden den Uebergang zu der nächsten Ordnung, indem der Hohlraum der zehn und mehr langen und schlanken, an einer kleinen Scheibe sitzenden Arme sehr eng ist und nur unbedeutende Leberanhänge aufnimmt. Die Selbständigkeit und Reproductionsfähigkeit der Arme ist sehr groß. Brisinga coronata Sars, bis über 30 Ctm. im Durchmesser; in den großen Tiefen an der norwegischen Küste.

Zweite Ordnung: Ophiuridae, Schlangensterne.

Bei dieser Gruppe erreichen die stets in der Fünfzahl vorhandenen Arme eine außerordentliche Selbständigkeit gegenüber der kleinen Scheibe. Sie sind lang und schmal, stets scharf von der Scheibe abgesetzt und nehmen keine Fortsätze des Darms auf. In ihrem Innern findet sich eine Reihe von festen Wirbeln, von denen jeder aus zwei verschmolzenen, bei den echten Seesternen getrennten Ambulacralplatten besteht; diese Wirbel gestatten eine ausgiebige, schlangenartige Biegsamkeit der Arme nach den Seiten, oft auch nach unten, wodurch der Leib wie durch fünf Beine vorwärts geschoben wird. Die kurzen, saugnapflosen Ambulacralfüßchen der Arme betheiligen sich dagegen meist gar nicht an der Fortbewegung, sondern scheinen hauptsächlich der Athmung zu dienen. Die Ambulacralfurchen sind nicht offen wie bei den Seesternen, sondern von einer Haut oder durch besondere Bauchschilder verdeckt, wie überhaupt der ganze Leib meist durch eng anschließende, gegeneinander bewegliche Platten geschützt ist, sodaß auch die Saugfüßchen, um nach außen zu treten, die Skelettheile durchbohren müssen; ein After fehlt stets. Die Schlangensterne, sowol in flachen als namentlich in tiefern Meerestheilen lebend, sind entschieden die lebhaftesten aller Echinodermen; einige kriechen sehr geschickt und schnell über den Boden hin oder graben sich ein, andere umschlingen mit ihren Armen

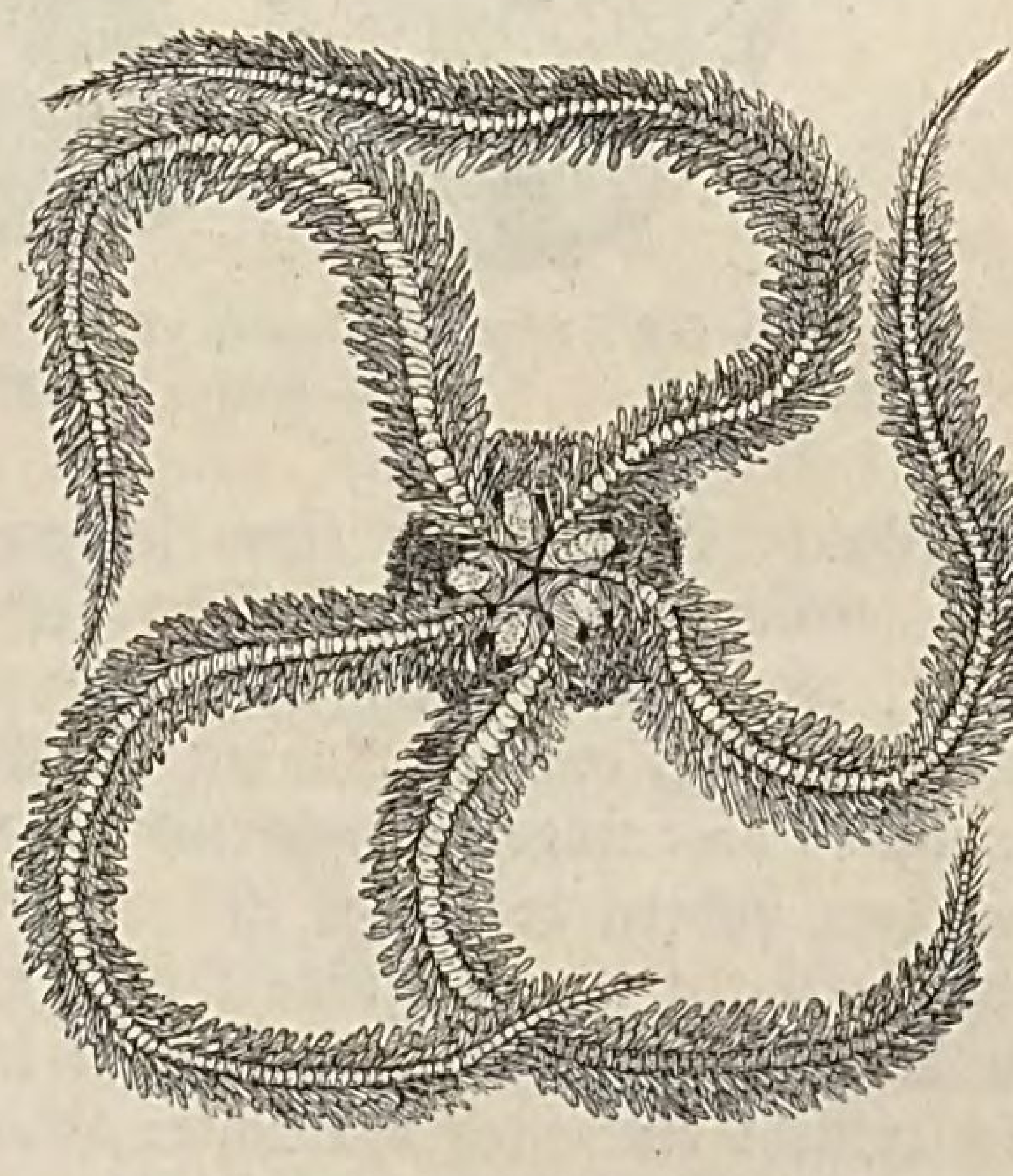
Pflanzentheile, um an denselben emporzuklettern, oder schlüpfen in die engsten Spalten der Muschelbänke und Korallenriffe. Die Nahrung scheint hauptsächlich aus lebenden Thieren zu bestehen; die den Mund umgebenden Platten entwickeln sich meist zu stacheligen oder gezähnten, zum Ergreifen und Zerkleinern der Nahrung dienenden Vorsprüngen. Die Larve, als Pluteus bekannt, besitzt in den Leisten ihres Wimperapparats stützende Kalkstäbchen (s. Abb. B S. 553).



Medusenkopf (Astrophyton caput Medusae Retzius).

1. Astrophyton Linck. **Medusenköpfe.** Arme von Grund aus verzweigt, mit zahlreichen, rankenartigen Aesten, ohne eigentliche Schilder, nur mit körnchenartigen Skeletbildungen, Ambulacralfurchen durch eine weiche Haut geschlossen. Diese merkwürdigen Geschöpfe, welche mit ihren nach allen Richtungen, namentlich nach dem Munde zu, biegsamen Armen nicht nur an andern Gegenständen sich anklammern, sondern wahrscheinlich auch Nahrung zum Munde führen können, bewohnen meist die großen Meerestiefen und erreichen oft eine bedeutende Größe. Mehrere Arten, z. B. Astrophyton Linckii Müller und Troschel, finden sich im nördlichen Eismeer, andere im Mittelmeer und den Tropen.

2, Ophiura Lamarck, **Ophioglypha** Lyman, **Ophiacantha, Ophiopholis, Ophiocoma** und **Ophiothrix** Müller und Troschel sind kleinere, auch in den europäischen Meeren vorkommende Formen mit ganz gepanzerten, unverzweigten Armen, welche bei den letzten vier mit zahlreichen stachel- und borstenartigen Fortsätzen bedeckt sind. Die häufigste Art mit schuppenbedeckten Armen ist in der Nordsee Ophioglypha texturata Forbes, in der westlichen Ostsee Ophioglypha albida Forbes, beide röthlich gefärbt und auf Schlammboden lebend.



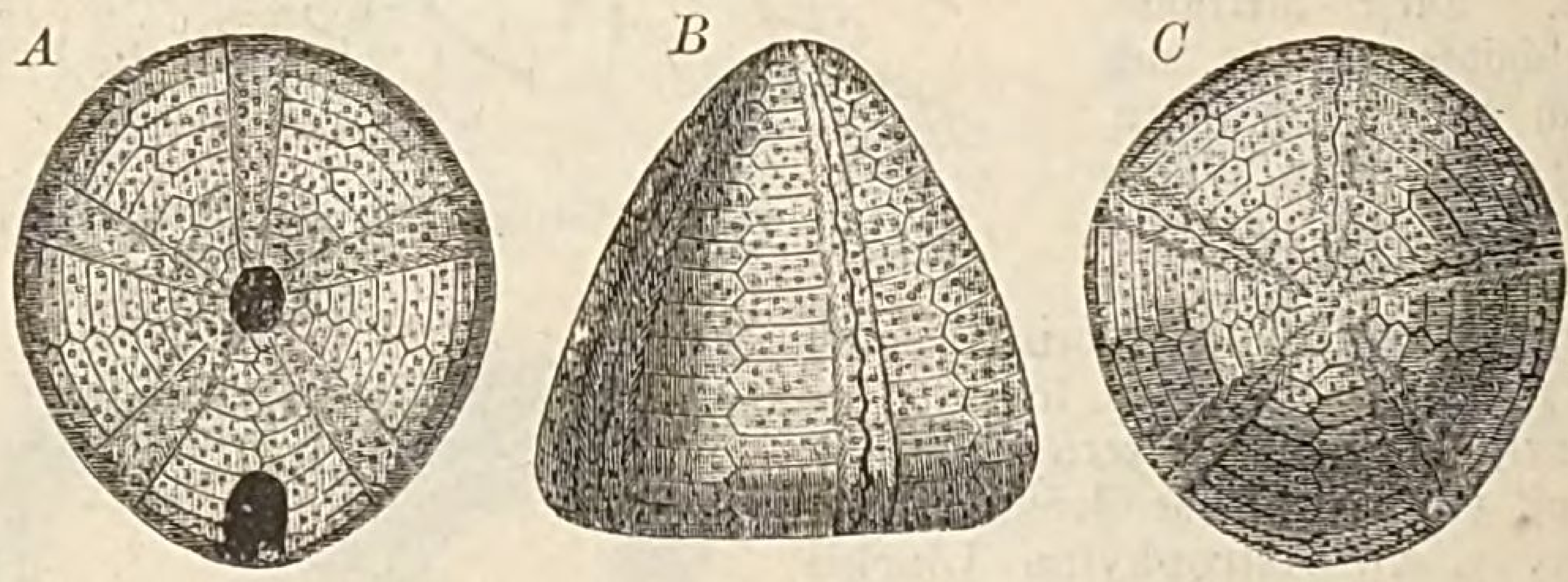
Zerbrechlicher Schlangenstern (Ophiothrix fragilis Müller und Troschel).

Zweite Klasse: Echinoidea, Seeigel.

Echinodermen von kugeliger, scheibenförmiger, ovaler oder herzförmiger Gestalt mit einem aus verwachsenen Platten gebildeten Skelet, durch welches von innen heraus sowol oben wie

unten Ambulacralfüßchen treten. Stets mit Mund und After und außen mit beweglichen Stacheln.

Die oben gegebene Beschreibung des gemeinen Seeigels kann die Vorstellung erwecken, als ob die Seeigel die regelmäßigsten unter allen strahlig-symmetrischen Geschöpfen wären. Sehen wir uns aber genauer in dieser sowol in der Jetztzeit wie in der Vorwelt artenreichsten Echinodermengruppe um, so entdecken wir bald, daß gerade sie nebst den Holothurien unter allen Genossen ihres Kreises diejenigen sind, welche die größte Hinneigung zu einer seitlich-symmetrischen Ausbildung des Körpers besitzen. Unser gemeiner Echinus gehört freilich zur Gruppe der sog. regulären Seeigel, d. h. sämmtliche, meridianartig seinen fast kugeligen Leib umziehenden Ambulacralfelder (Radien) und ebenso auch die Interambulacralfelder (Interradien) sind nach Bau und Function völlig gleich und Mund und After liegen einander gegenüber an den beiden Polen des Leibes. Allein schon bei den sog. Schildigeln (Clypeastridae) rückt der After aus dem Scheitelfeld fort nach dem Rande des unten abgeplatteten Leibes zu und zwar in einem Interradius, wobei gleichzeitig die Leibesform sich derart verändert, daß ein größerer Unterschied zwischen seiner obern, durch das Scheitelfeld bezeichneten und seiner untern, den Mund tragenden Hälfte entsteht. Legt man nun eine senkrechte, den Mund und After durch-



Fossiler Schildigel (Galerites albogalerus) aus der Kreide, mit excentrischem After. A von unten, B von der Seite und C von oben.

schneidende Ebene durch einen solchen Schildigel, so wird der Leib desselben in zwei seitlich-symmetrische Hälften getheilt. Der Interradius, welcher den After besitzt, wird als hinterer Interradius bezeichnet; in seine Verlängerung kommt dann der sog. vordere Radius zu liegen und dieser pflegt nun bei der Fortbewegung voranzugehen, während bei den regulären Seeigeln hierin kein Radius vor dem andern bevorzugt ist. Noch deutlicher ist die seitliche Asymmetrie bei den Herzigeln (Spatangidae); hier hat auch der Mund seine centrale Lage an der Bauchseite verloren und ist in dem vordern Radius nach vorn gerückt. So entsteht eine noch deutlichere Längsachse des Leibes von vorn nach hinten, namentlich auch dadurch, daß der Leib in der Richtung derselben eine größere Ausdehnung hat, also oval wird, und die übrigen vier Radien und Interradien ordnen sich paarweise symmetrisch zu den Seiten dieser Längsachse.

Die Paläontologie lehrt uns, daß die regulären Seeigel die ältern Formen sind, aus denen sich die sog. irregulären mit seitlicher Symmetrie entwickelt haben, und in Uebereinstimmung hiermit zeigt die Entwickelungsgeschichte, daß die irregulären Formen anfangs eine radiär-symmetrische Stufe durchlaufen. Es kann auch nicht zweifelhaft sein, daß veränderte Lebensweise diese Umwandlung der Gestalt zu Wege gebracht hat, denn die regulären See-

igel sind vorwiegend kletternde Geschöpfe, welche sämmtlich ein complicirtes, fünfzähniges Gebiß haben und meist Pflanzen fressen; die irregulären dagegen sind Thiere, welche am Meeresboden in bestimmten Richtungen kriechen, sich Röhren in den Schlamm graben und vorwiegend Thiere verzehren. Die Herzigel entbehren völlig eines Gebisses, der Mund ist in die Quere gezogen und mit einer aus Platten gebildeten, beweglichen Unterlippe versehen, welche Schlamm und Sand wie ein Schöpflöffel in den Mund befördert, um die darin enthaltenen mikroskopischen Thiere, namentlich Foraminiferen, zu erlangen. Der Darm ist stets prall mit diesen Bodenbestandtheilen gefüllt, und wir begreifen, daß die tiefsten Meeresgründe, welche so reich an Foraminiferen sind, zahllose solcher Herzigel beherbergen.

Daß zwischen regulären und irregulären Seeigeln außer in der Körpergestalt noch sonst zahlreiche Unterschiede herrschen, ist selbstverständlich. Indem der Mund auf der Unterseite in dem unpaaren Radius nach vorn gerückt ist, betheiligen sich fast nur noch die Saugfüßchen auf den beiden hinter dem Munde liegenden Radien (das sog. Bivium) an der Ortsbewegung, und zwar auch nur soweit sie der platten Bauchseite angehören. Die Ambulacralplatten der Rückenseite tragen keine echten Saugfüßchen mehr, sondern zu schlauchartigen, oft verästelten Kiemen umgewandelte Füßchen, und soweit diese Kiemen sich erstrecken, bilden die Platten auf dem Rücken, vor dem After, eine oft vertiefte, fünfstrahlige Rosette (das sog. Petaloid); oft sind die zwei hintern Strahlen dieser Rosette kürzer als die drei vordern und nicht selten ist der vordere unpaare Strahl ohne Kiemen und undeutlich entwickelt oder vertieft, sodaß die Rosette nur vierstrahlig ist. Um die Rosette herum zieht sich sehr oft eine vertiefte Rinne, eine sog. Semite oder Fasciole, welche mit eigenthümlichen, von Haut bedeckten und theilweise flimmernden Stacheln besetzt ist; letztere scheinen zur Erneuerung des Athemwassers und zur Reinigung des Rosettenfeldes zu dienen. Aehnliche Rinnen umgeben oft auch den After. Bei der neuerdings auf der Challenger Reise in den Antarktischen Meeren entdeckten Gattung Hemiaster sind die Blätter der Rosette vertieft und dienen, von einer Fasciole umgeben, als Bruttasche für die Jungen. Die Stacheln sind bei den irregulären Seeigeln immer viel schwächer als bei den regulären, oft nur haarartig, was sich aus einem geringern Schutzbedürfniß erklärt.

Die Stacheln der Seeigel, namentlich die der regulären, sind nach Form und Größe unendlich verschieden, und dasselbe scheint auch von ihren Functionen zu gelten, welche leider noch größtentheils unbekannt sind, von denen aber die des Schutzes nur eine einzige und oft nur eine unwesentliche ist. Stacheln, Lanzen, Keulen, Löffel, Borsten sind schwache Bezeichnungen für die Mannichfaltigkeit der Gestalt. Bei einigen Seeigeln übertreffen die Stacheln an Länge ihren Träger um ein Vielfaches; sie können nach allen Richtungen hin gesträubt werden und sind oft mit nadelspitzen Fortsätzen bedeckt, welche in der Haut des Angreifers abbrechen und selbst Entzündungen hervorrufen können. Als Stelzen bei der Bewegung sind die Stacheln besonders wichtig; die Arten der Gattung Arbacia laufen sogar ziemlich schnell mit ausschließlicher Benutzung der Stacheln. Der innere Bau der Stacheln ist äußerst zierlich, und Querschliffe durch dieselben geben so reizende Muster, daß man sie direct als Vorlage für Ornamentik oder für die zierlichsten Häkel- und Stickarbeiten benutzen könnte. Die schon oben beschriebenen Pedicillarien oder Greifzangen haben nach A. Agassiz' neuesten Beobachtungen weniger die Function, Nahrung nach dem Munde zu befördern, vielmehr dienen sie den äußerst reinlichen Seeigeln wesentlich dazu, die abgeschiedenen Kaththeile vom After aus nach dem Rande des Leibes zu befördern und über denselben hinabzuwerfen oder ungebetene Gäste, wie kleine Krebse, welche sich zwischen den Stacheln einnisten wollen, zu entfernen. — Die Larve der Seeigel, als Echiniden-Pluteus

bekannt, ähnelt in ihrer Gestalt und in dem Besitz von Skeletstäben derjenigen der Schlangensterne.

Die Zahl der jetztlebenden bekannten Seeigelarten mag 3—400 betragen, die der vorweltlichen mehr als 2000. Ihre Blütezeit fällt in die Kreideperiode.

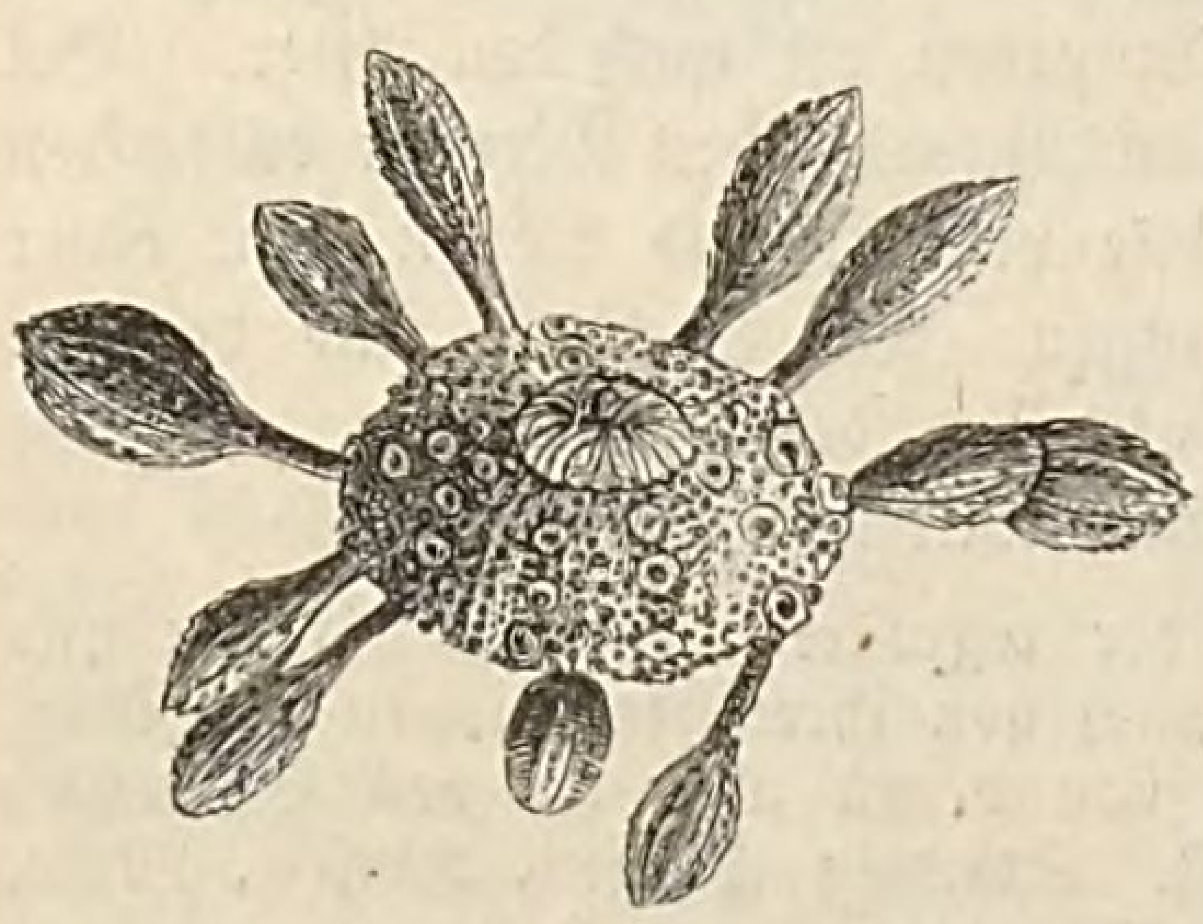
Erste Ordnung: Palechinoidea, Ur-Seeigel.

Gänzlich ausgestorbene Seeigel der ältesten Erdschichten (vom Silur bis Devon), welche wahrscheinlich den Uebergang der Klasse zu andern Echinodermenklassen, vielleicht zu jener der Crinoideen, bilden. Sie waren regelmäßig gebaut, mit Mund und After an entgegengesetzten Polen, aber die Zahl der Täfelchenreihen, welche bei allen übrigen Seeigeln stets 20 beträgt, war eine unbestimmte, meistens größer als 20, sogar bis 80, selten weniger, und zwar kommt die größere Zahl vorzugsweise auf die Interambulacralzonen. Bei den Jugendformen mancher jetztlebenden Cidarisarten besitzt das anfangs sehr große Mundfeld eine ähnliche große Zahl von Platten, wie bei dem Ur-Seeigel der ganze Leib.

Hierher die Gattungen: Palaëchinus Scouler, Melonites Norwood u. a.

Zweite Ordnung: Echinoidea regulares, Reguläre Seeigel.

Stets 20 sehr regelmäßige, meridiane Plattenreihen, abwechselnd 2 Reihen mit Poren und 2 Reihen ohne Poren. Die gleichartigen Platten sind unter sich durch Zickzacknähte, die ungleichartigen durch gerade Nähte verbunden (s. Abb. S. 552). Die Ambulacralplatten besitzen die Poren, welche meist auf kleinern Theilschildern der Hauptplatten stehen, nur nach den Interambulacralplatten zu, sodaß eine porenfreie Mittelzone entsteht. Der stets an dem einen Pol gelegene Mund ist mit einem Zahngerüst versehen, welches durch Bänder an die sog. Auriculae befestigt ist, ohrförmige Platten am innern, das Mundfeld umgebenden Rande der Schale. Der After liegt etwas excentrisch in der Mitte des Afterfeldes und ist von 5 Genital- und 5 Augenplatten umgeben; die Stacheln sind meistens mächtig entwickelt.



Cidaris clavigera aus dem Jura, mit keulenförmigen Stacheln.

Die Aufenthaltsorte der regulären Seeigel sind vorwiegend flache, steinige Küstengegenden, namentlich Korallenriffe; die meisten sind gesellig lebende Pflanzenfresser, einige können sich mit Hülfe ihrer Zähne Löcher in Steine bohren, ja dieselben beim Wachsen nach und nach so erweitern, daß sie nicht wieder herauskönnen, so der im Mittelmeer lebende Stein-Seeigel (Strongylocentrotus lividus). Ueber ihre Ernährung unter diesen Umständen ist nichts bekannt. Indem ich auf eine Schilderung der einzelnen Familien verzichte, führe ich hier nur die allerbekanntesten Gattungen an.

1. **Cidaris** Lamarck. Schale eine abgeplattete Kugel mit großem Mund- und Scheitelfeld, ersteres mit zahlreichen, beweglichen Platten; Ambulacralzonen sehr schmal,

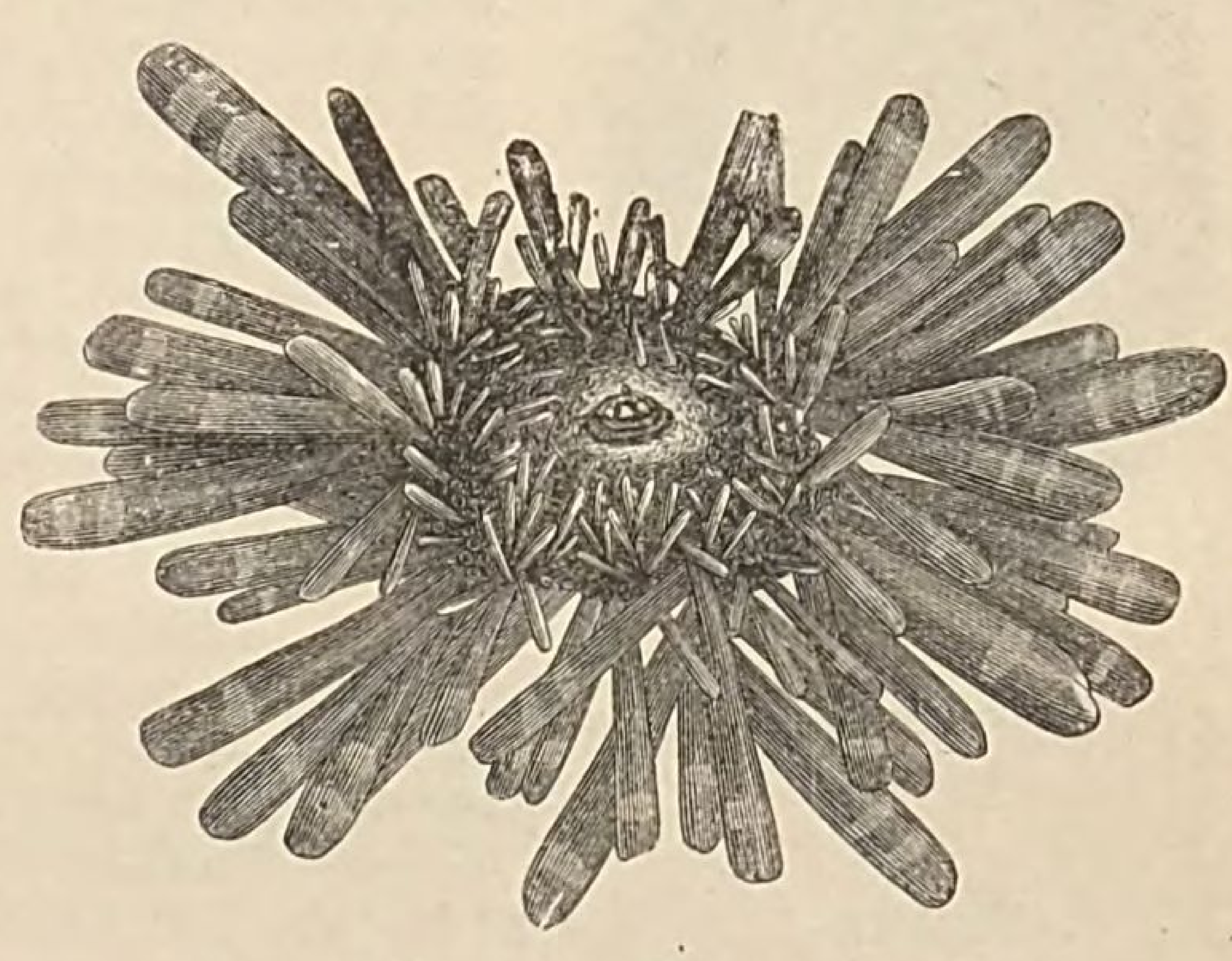


Kletter=Seeigel (Echinus microtuberculatus Blainville);
Kletter=Holothurie (Cucumaria doliolum);
Gemeiner Seestern (Asteracanthion rubens).

wellig gebogen, jederseits mit zwei Porenreihen, nur mit sehr kleinen Höckerchen, ohne Stachel. Interambulacralzonen drei- bis fünfmal breiter, jede Platte mit einem Kreis von kleinern und einem mittlern sehr großen, durchbohrten Stachelhöcker. Stachel fast immer sehr groß, auffallend gestaltet, meist mit Auswüchsen und Verzierungen der verschiedensten Art. Die lebenden Arten bewohnen meist die Tropen (der kleine Cidaris papillata Leske in den europäischen Meeren); von fossilen sind über 200 Arten, aber oft nur den Stacheln nach bekannt, welche ebenso wie die verwandten Gattungen Rhabdocidaris, Porocidaris u. a. von der Trias bis Tertiär namentlich im Jura und Kreide häufig vorkommen.

2. **Asthenosoma** Gray. **Leder-Seeigel.** Diese neuerdings in verschiedenen großen Meerestiefen aufgefundenen Thiere zeichnen sich vor allen andern Seeigeln dadurch aus, daß die Platten ihrer Schale nicht fest miteinander verwachsen, sondern durch weiche Zwischentheile verbunden sind, sodaß sie wie Ziegel bis zu einem gewissen Grade übereinandergeschoben und durch Muskeln gegeneinander bewegt werden können, wodurch das Thier bald Kugel-, bald Kuchen- oder Scheibenform annehmen kann. Noch vor kurzem kannte man solche Seeigel mit beweglichen Platten nur fossil aus der Kreide. Asthenosoma hystrix Thompson, blutroth, 12 Ctm. im Durchmesser; Atlantischer Ocean (s. Abb. S. 552).

3. **Diadema** Schyn. Schale ziemlich flach, dünn, mit breitern Ambulacralzonen als Cidaris, welche ebenso wie die Interambulacralzonen mit großen durchbohrten Stachelwarzen besetzt sind; jederseits mit zwei schmalen Porenreihen. Stachel sehr lang, hohl, Mundfeld ohne schuppenförmige Platten, mit fünf Ausschnitten und in den Ecken mit verästelten Mundkiemen. Diadema setosum Gray, in allen tropischen Meeren häufig. Hierher auch die fossile Gattung Hemicidaris Agassiz, vom Zechstein bis Eocän, namentlich im obern Jura.



Acrocladia mammillata Agassiz.

4. **Echinus** Rondelet. **Gemeine Seeigel.** Schale dünn, mehr oder weniger kugelförmig, mit breiten Ambulacralfeldern, welche ebenso wie die Interambulacralfelder zwei Reihen größere, undurchbohrte, glatte Stachelwarzen nebst zahlreichen kleinern tragen. Jederseits ein Porenstreifen, Poren in Bogen von je drei Paaren geordnet, Stachel mäßig lang, von gleicher Gestalt, Mundfeld glatt, mit zehn seichten Ausschnitten. Zahlreiche Arten in wärmern und gemäßigten Meeren. Echinus esculentus Linné (eßbarer Seeigel), bis 15 Ctm. im Durchmesser, roth, mit kräftigen, längs gefurchten und in den Furchen quer gestreiften, meist weißen oder rothen Stacheln; Nordsee. Echinus miliaris Leske, kleiner, nur 2—5 Ctm. im Durchmesser, mit spitzern, schwächern Stacheln; Nordsee, westliche Ostsee. Ganz ähnlich Echinus microtuberculatus Blainville, im Mittelmeer (s. Separatbild).

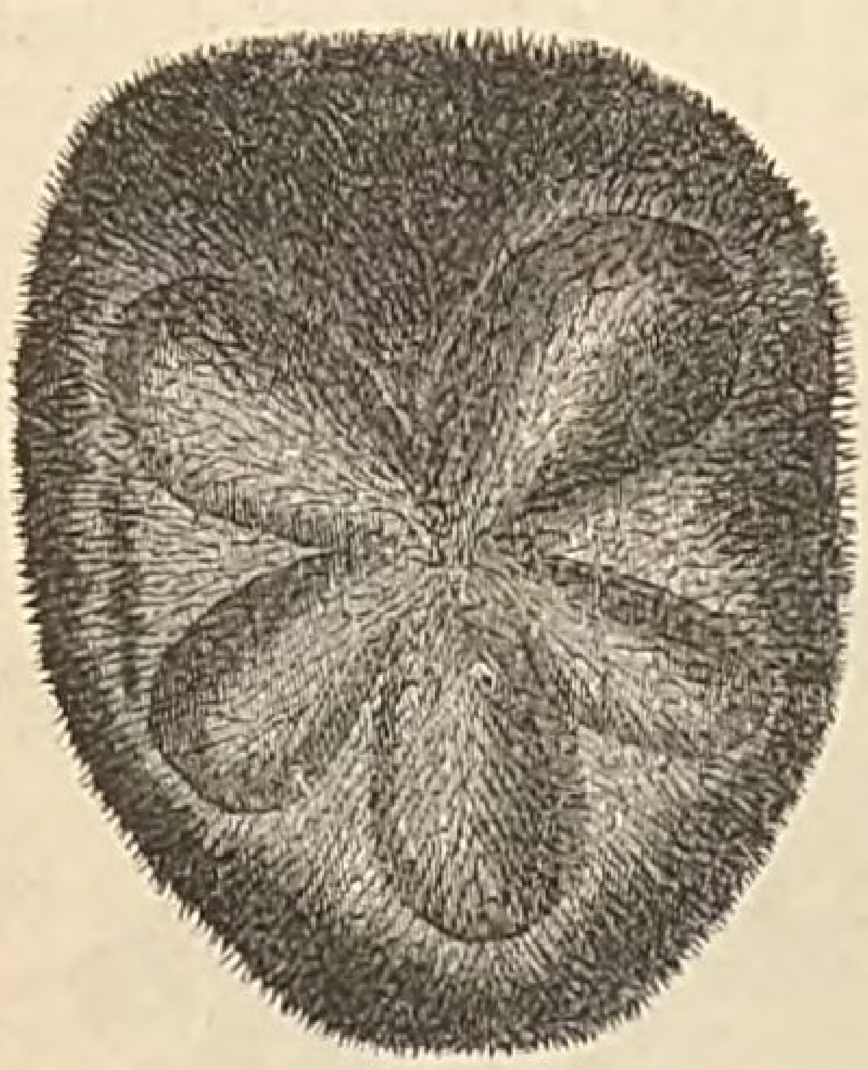
5. **Strongylocentrotus** Brandt. Aehnlich wie Echinus, aber Poren in Bogen von mindestens vier bis fünf Paaren geordnet, Stachel länger. Strongylocentrotus droebachiensis O. Fr. Müller, häufig in der Nordsee und im Nordatlantischen Ocean; bis 9 Ctm. im Durchmesser. Strongylocentrotus lividus Lamarck (=Echinus saxatilis, s. doppelseitiges Separatbild Fig. 15, Stein-Seeigel), etwas kleiner; häufig vom Mittelmeer bis zum Kanal. Lebt in selbstgebohrten Steinhöhlen.

6. **Acrocladia** Agassiz. Schale flach, dick, von ovaler, elliptischer Form, mit verkürztem, unpaarem Radius, St chel sehr lang, groß, dickkantig und hohl, auf der Mundseite kleiner. Acrocladia mammillata und Acrocladia trigonaria Agassiz; Südsee, Indischer Ocean.

Dritte Ordnung: Clypeastridae, Schildigel.

Irreguläre Seeigel mit meist niedergedrückter, starker, schildförmiger Schale, mit ebener Bauchseite und gewölbter Rückenseite, welche im Innern nicht selten durch senkrechte Strebepfeiler gestützt wird. Mund mit Zahnapparat, in der Mitte der Bauchseite, After excentrisch, meist am Rande der abgeflachten Bauchseite oder auf der Rückenseite; Stachelwarzen und Stachel meist klein, Porenstreifen wie bei den regulären Seeigeln um die ganze Schale herumgehend, aber nicht selten auf der Rückenseite eine Kiemenrosette bildend. In letzterm Falle treten auf der Bauchseite die Füßchenporen nicht selten auch in den Interambulacralfeldern auf. Die wichtigsten Gattungen sind:

1. **Galerites** Lamarck. **Helm-Seeigel.** Im Umriß rundlich fünfeckig, oft hoch kegelförmig mit ebener Unterseite, an deren Rande der After liegt. Ambulacralzonen ohne Kiemenrosette, mäßig breit, oben jederseits mit einer Doppelreihe von Poren, unten mit kleinen schrägen, aus drei Porenreihen gebildeten Bogen, Stachel klein, borstenförmig. Ausgestorben, sehr charakteristisch für die Kreide; die Feuersteinkerne der Schalen, namentlich von Galerites albogalerus Klein (s. Abb. S. 558), häufig angeschwemmt im Diluvium Norddeutschlands.



Schildigel (Clypeaster rosaceus Lamarck).

2. **Clypeaster** Lamarck. **Schildigel.** Schale groß, niedergedrückt, flach, im Umriß fünfeckig, mit abgerundeten Ecken; mit großer fünfblätteriger Kiemenrosette auf dem Rücken und gleichmäßig feinen Stacheln. After am Rande der Unterseite oder auf dieser, Madreporenplatte groß, im Scheitel, Genital- und Augenplatten winzig klein. Zahlreiche Arten im Tertiär. Von lebenden ist am bekanntesten Clypeaster rosaceus Lamarck, in Westindien. Die Gattung Echinoscyamus, von der eine winzig kleine Art, Echinoscyamus pusillus O. Fr. Müller, im Mittelmeer und der Nordsee häufig vorkommt, hat eine sehr schwach entwickelte Kiemenrosette und ist wahrscheinlich die Jugendform von Clypeaster.

3. **Mellita** Klein und 4. **Rotula** Klein sind ganz platte, tropische Seeigel mit großer Kiemenrosette und merkwürdigen Ausschnitten am Hinterrande der Schale, nicht selten auch mit großen, löcherartigen Durchbohrungen derselben. Die Ambulacralfurchen der Unterseite sind vielfach verästelt.

Vierte Ordnung: Spatangidae, Herzigel.

Vollständig irreguläre, seitlich symmetrische Seeigel von länglich herzdörmiger Gestalt mit nach vorn gerücktem, excentrischem, kieferlosem Munde und excentrischem, am Hinterende oder an der Bauchseite gelegenem After. Auf dem Rücken eine meist vierblätterige Kiemenrosette, oft umgeben von einer sog. Fasciole; auf der Bauchseite hinter dem Munde zwei das Bivium bildende Ambulacralfelder mit Saugfüßchen, Madreporenplatte im Scheitel. Die Herzigel sind meist gesellige Tiefseebewohner (s. S. 559), beginnen erst in der mesozooischen Zeit aufzutreten und erreichen im Tertiär und der Jetztzeit ihre Hauptentwickelung. Die wichtigsten Gattungen sind:

1. **Cassidulus** Lamarck. Länglich oval, niedrig, mit wenig excentrischem Munde, er von einer kleinen, zierlichen, fünfblätterigen Ambulacralrosette umgeben ist; After

auf der Oberseite oder am Hinterende, Rückenseite mit fünfblätteriger Rosette; Fasciolen fehlen. Diese und ähnliche Gattungen, wie Echinolampas und Pygurus, bilden den Uebergang von den Schildigeln zu den Herzigeln und sind versteinert für Kreide und Tertiär bezeichnend. Lebende Arten in den Tropen.

2. **Ananchytes** Mercati. Unten eben, oben hoch gewölbt, Mund weit nach vorn, eine quere, zweilippige Spalte, After an der Unterseite, Ambulacralzonen alle gleich, mit einfachen Poren, ohne Kiemenrosette. Die bezeichnendste und häufigste Seeigelgattung der obern Kreide. In Europa namentlich Ananchytes ovata Leske.

3. **Spatangus** Klein. Herzförmig, im vordern Radius ausgebuchtet, Mund eine quere, gebogene Spalte mit löffelartiger Unterlippe; auf der Oberseite eine vierblätterige Rosette, vorderes Ambulacralfeld tief eingesunken, nur mit sehr kleinen Poren, einige größere Stachelhöcker auf den Interambulacralfeldern mit längern hellern Stacheln, nur um den After eine Fasciole. Spatangus purpureus O. Fr. Müller (Purpur-Herzigel, Seemaus), bis 10 Ctm. lang. Häufig auf Schlamm- und Sandboden in der Nordsee und im Mittelmeer; dunkel purpurfarben mit hellern Stacheln.


Purpur-Herzigel (Spatangus purpureus O. Fr. Müller). Die Stacheln sind auf der einen Seite entfernt, um einen Theil der Kiemenrosette zu zeigen.

4. **Echinocardium** Gray. Aehnlich wie Spatangus, aber außer der Fasciole um den After noch eine die Blätter der Rosette durchschneidende, länglich ovale Fasciole, vorderer Radius tief eingesenkt. Echinocardium cordatum Pennant, 3—4 Ctm. lang, gelblichweiß; gemein auf Sandgrund, vom Mittelmeer bis Nordsee. — Zu den Formen, bei denen die Rosette von einer Fasciole umgeben ist und ihre beiden vordern Blätter in der Länge von den beiden hintern verschieden sind, gehören die in europäischen Meeren vorkommenden Brissus Klein und Schizaster Agassiz.

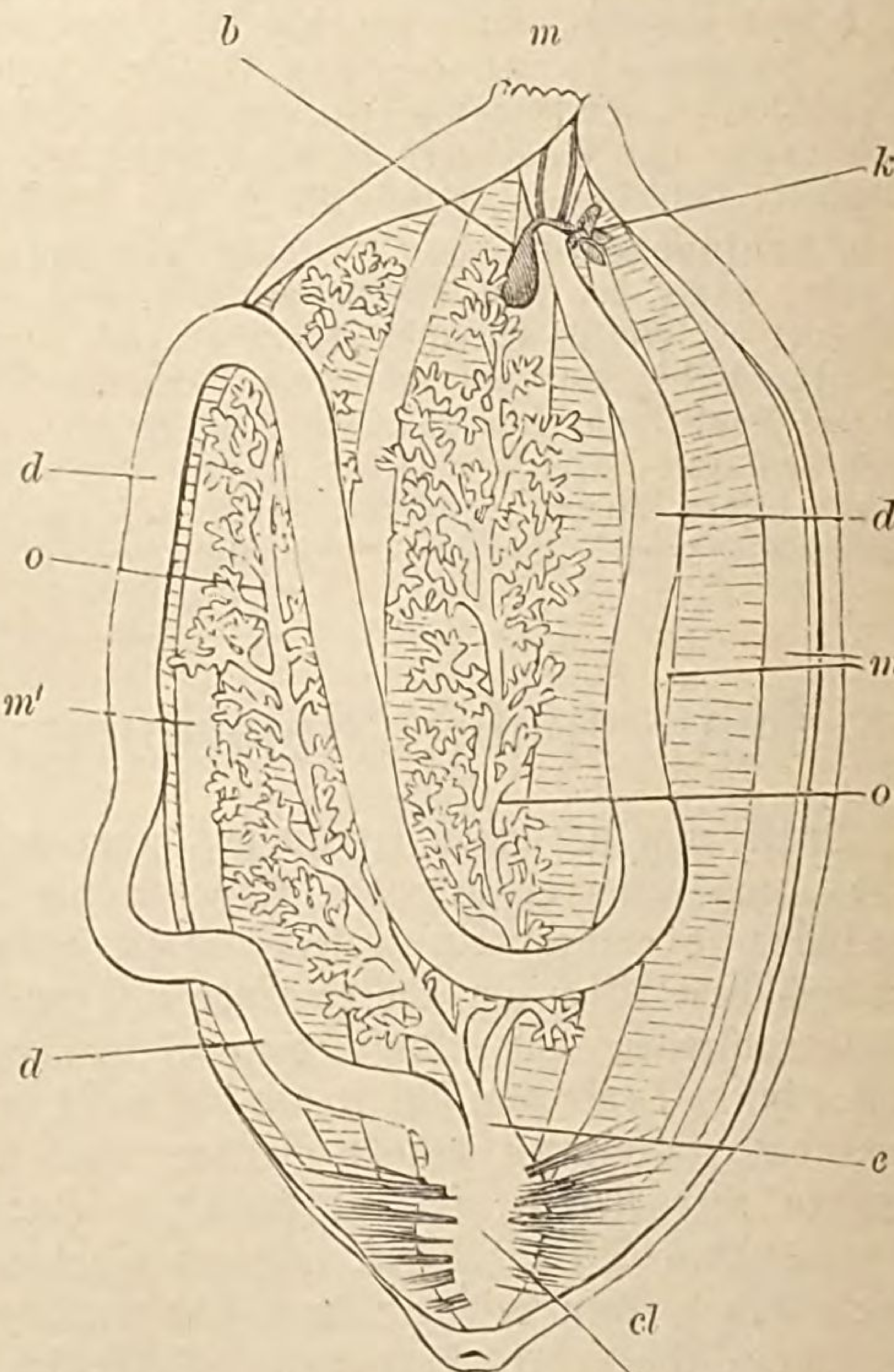
Dritte Klasse: Holothurioidea, Seewalzen.

Denkt man sich einen regelmäßig gebauten Seeigel parallel mit der vom Mund- zum Afterpol gehenden Achse in die Länge gezogen, gewissermaßen ausgerollt, so entsteht ein walzenförmiger Körper mit dem Munde an dem einen und dem After am andern Ende und zwischen beiden laufen fünf lange Ambulacralstreifen und ebenso viele Interambulacralstreifen parallel nebeneinander hin. Denkt man sich ferner diesen Körper nicht mit festen, aneinanderschließenden Kalkplatten bedeckt, sondern nur mit aneinander verschiebbaren Schuppen oder kleinen, frei in der Haut oder in warzigen Auswüchsen derselben liegenden Skelettheilchen, während gleichzeitig kräftige Quer- und Längsmuskeln den weichen Leib verkürzen und verlängern können, so ergibt sich die allgemeine Gestalt der Seewalzen. Aeußerlich oft das Ansehen eines misgestalteten, wurstförmigen Körpers bietend und auf den ersten Blick mehr an Würmer erinnernd, bekunden die Seewalzen jedoch bei genauerer Prüfung ihres äußern und innern Baues ihre Verwandtschaft mit den übrigen Angehörigen des Echinodermenkreises aufs deutlichste. Ebenso wie bei Seesternen und Seeigeln zieht im Innern des Leibes um den Anfang des Darmes ein Ringgefäß des Ambulacralsystems, von dem in der Regel nach hinten hin fünf Längskanäle verlaufen, von welchen die aus der Haut hervortretenden Füßchen sich abzweigen; meistens dienen die letztern aber nur an drei nebeneinanderliegenden Ambulacralfurchen (dem sog. Trivium) als Fortbewegungsorgane, während sie an

den beiden andern Radien der Saugscheibe entbehren oder ganz fehlen. Auf diese Weise entsteht eine deutliche **seitliche Symmetrie**; das Trivium wird zur Bauchseite, auf welcher das Thier kriecht, die beiden andern Radien bezeichnen die Rückenseite. Der bei der Bewegung vorangehende Mund ist fast stets von lappenartigen oder verästelten, hohlen **Fühlern** oder **Tentakeln** umgeben, welche von dem Ringkanal des Wassergefäßsystems aus geschwellt werden können und als umgewandelte Ambulacralfüßchen anzusehen sind. Diese Tentakel, welche durch besondere innere Muskeln eingezogen werden können, spielen eine große Rolle bei der Nahrungsaufnahme, und nicht selten dienen sie auch zur Fortbewegung des Thiers; wie es denn



Röhrenholothurie (Holothuria tubulosa Gmelin).

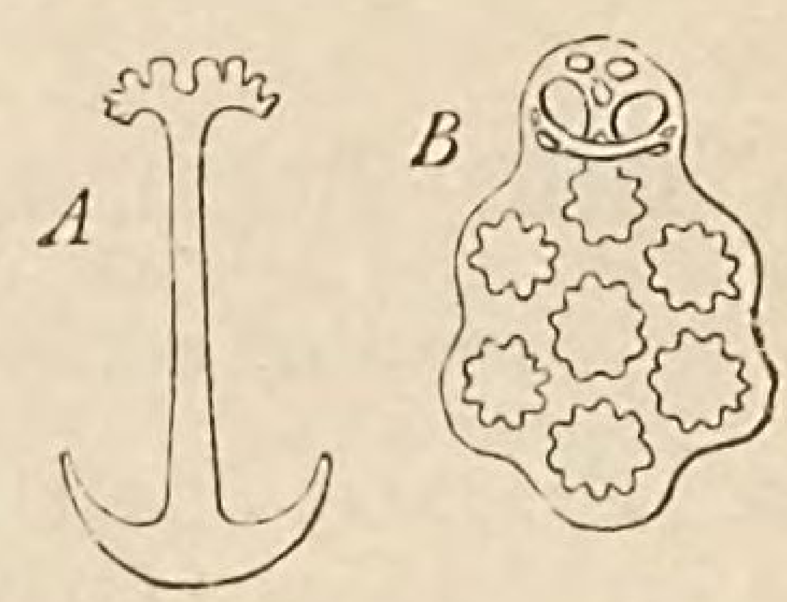


Innerer Bau einer Holothurie.
m Mund, b Schwellblase des Wassergefäßringes, k verästelter Steinkanal, d Darm, cl Enddarm mit strahligen Muskeln, o Wasserlungen, e Einmündung derselben in den Enddarm, m' die fünf Längsmuskelbänder.

überhaupt für die Holothurien bezeichnend ist, daß die Ambulacralfüßchen als Bewegungsorgane zurücktreten und durch andere Organe ersetzt werden. In letzterer Beziehung bezeichnen die sog. Synapten den am meisten von allen übrigen Holothurien und Echinodermen sich entfernenden Zweig

dieser Klasse; denn ihnen fehlen die Ambulacralfüßchen und damit auch die innern Längskanäle des Wassergefäßsystems gänzlich und die Bewegung wird außschließlich durch die Tentakel, namentlich aber den Hautmuskelschlauch vermittelt.

Der innere Bau der Seewalzen zeigt eine ganze Reihe von Eigenthümlichkeiten. Zunächst fällt ein hinter dem Munde liegender, deutlich zehntheiliger, innerer Kalkring auf, welcher theils den Rückziehmuskeln der Fühler, theils fünf breiten Längsmuskelstreifen zum Ansatz dient, die in den Radien von vorn nach hinten laufen und eine außerordentlich starke Verkürzung des Leibes bewirken können. Diesem Kalkring liegt auch ein centraler Nervenring an, von dem fünf Längsnervenstämme in die Radien eintreten. Der Ringkanal des Wassergefäßsystems besitzt meistens nur eine große Schwellblase und einen in der Regel verästelten sog. Steinkanal, der aber nicht auf einer Madreporenplatte nach außen mündet, sondern mit seinen blind endenden siebförmig durchbrochenen Zweigen frei in die geräumige Leibeshöhle hineinragt und also aus ihr die Flüssigkeit für das Ambulacralsystem entnimmt. Aus dieser Bildung erhellt aufs deutlichste, daß das Ambulacralgefäßsystem der Echinodermen eigentlich und ein abgeschlossener Theil der Leibeshöhle selbst ist. Der geräumige, meist gleichmäßig weite Darm ist in der Regel gewunden und durch ein Mesenterium befestigt, wie bei den Seeigeln. Sehr eigenthümlich sind die den meisten Seewalzen zukommenden sog. Wasserlungen, baumartig verzweigte, meist in der Zweizahl vorhandene Anhangsschläuche des Enddarms, welche frei in die Leibeshöhle hineinragen und sehr an die Excretionsorgane der Würmer erinnern, da ihre letzten Enden gewöhnlich mit wimpernden, offenen Trichtern in der Leibeshöhle enden. Ihre Function ist gleichzeitig die eines Athmungsorgans und einer Niere; indem der Enddarm durch strahlige Muskeln ausgedehnt wird, können von ihm aus die Wasserlungen mit Wasser gefüllt und durch Zusammenziehung wieder entleert werden, was in der Regel in rythmischem Wechsel geschieht. Das Blutgefäßsystem der Seewalzen ist sehr ausgebildet und einzelne Stämme derselben sind zusammenziehbar und treiben das Blut umher.



A Kalkanker und B Kalkplatte aus der Haut einer Seewalze.

Die schlauchartigen Geschlechtsorgane entleeren ihren Inhalt vorn auf der Rückenseite oder zwischen den rückenständigen Tentakeln. Einige Arten sind Zwitter. Die Larven sind als Auricularia bekannt; bei vielen Arten aber entwickeln sich die Jungen direct und werden dann nicht selten auf dem Rücken der Mutter in besondern Taschen umhergetragen.

Die kalkigen Skelettheilchen in der Haut der Seewalzen haben meistens eine sehr zierliche Gestalt, welche häufig an kleine Räder, Stühlchen oder Anker erinnert.

Die Lebensweise der Seewalzen, welche sich noch am meisten an diejenige der Herzigel anschließt, bietet sehr viel Interessantes. Zahlreiche Arten (gegen 300) bewohnen, namentlich in den Tropen, sowol die flachen, bei Ebbe bloßliegenden Küstengründe als auch die tiefern Regionen des Meeresbodens. Die Arten mit kurzen, lappigen Tentakeln stopfen sich, langsam umherkriechend, mit Hülfe derselben ganz wie die Herzigel den Darm voll Sand und Schlamm, um die darin enthaltenen Foraminiferen und andere kleine Theile zu verdauen, worauf sie den Rest mit Hülfe des Wasserstromes aus ihren Lungen wieder aus dem After herausspritzen. Bei Ebbe bleiben sie oft (so schon im Mittelmeer) auf dem von Wasser entblößten Meeresboden liegen und sehen mit ihrem verkürzten Leibe und den eingezogenen Fühlern wie unappetitliche Würste aus; berührt und drückt man sie, so spritzen sie Wasser aus dem After und bei stärkerm Reiz nicht selten ihren ganzen Darm sammt den übrigen Eingeweiden, wobei ersterer vorn am Kalkring abreißt. Nach Semper werfen gewisse Arten von Stichopus gereizt ihre ganze Haut ab und die noch empfindlichern Synapten zerbrechen sich vor den Augen des Zuschauers in Stücke.

Eingeweide und Haut erzeugen sich aber bald wieder. Solche Arten, welche zierlich verästelte Fühler haben, wie Cucumaria auf unserm Separatbild, sitzen monatelang ruhig zwischen Pflanzen, mit ihren Saugfüßchen festgeheftet, und biegen von Zeit zu Zeit einen der ausgebreiteten Tentakel in den Mund hinein, um die kleinen Infusorien, Räderthiere oder organischen Detritus, der sich ansetzt, abzulecken. Zwei von den zehn Tentakeln sind dann gewöhnlich kleiner als die übrigen und legen sich, wenn ein größerer Tentakel wieder aus dem Munde herausgezogen werden soll, so über ihn, daß sie ihn beim Herausziehen abstreifen müssen, wobei dann sicher alle daransitzenden Nahrungstheile zurückbleiben. Noch andere graben sich bis auf die Tentakelkrone in den Sand ein. Die Tiefseeuntersuchungen des Challenger haben uns mit einer neuen Familie von Seewalzen, den Elasipoden, bekannt gemacht, welche zu den charakteristischen Thieren der allergrößten Meerestiefen (bis 8000 Mt.) gehören und nur dort leben; sie sind äußerlich plattwurmartig, mit breiter, sohlenartiger Bauchfläche und füllen ihren Darm mit jenem merkwürdigen, von zahllosen Foraminiferen belebten Globigerinenschlamm, der die weiten Abgründe des Oceans bedeckt.

Erste Ordnung: Pedata, Füßchentragende Holothurien.

Seewalzen mit Füßchen und Wasserlungen.

A. Tentakel aus einem Stiel und einem schildförmigen, gelappten oder kurz verästelten Endstück bestehend.

1. Stichopus Brandt. Körper vierkantig, mit 18—20 Tentakeln, Füßchen am platten Bauche in drei deutlichen Längsreihen, am Rücken ohne Saugscheibe und auf Warzen stehend. Vorzugsweise in den Tropen in mäßiger Tiefe. Stichopus regalis Cuvier, im Mittelmeer. Einige Arten, wie Stichopus variegatus Semper im Philippinenmeer, werden bis über 1 Mt. lang.

2. Holothuria Linné. Körper rundlich, mit 20 (zuweilen mehr) Tentakeln, Füßchen unregelmäßig über die Bauchfläche zerstreut. Gegen 100 Arten, meist in wärmern Meeren; mehrere im Mittelmeer, so die bis 30 Ctm. lange Holothuria tubulosa Gmelin (s. Abb. S. 564). In der Nordsee bis nach Finmarken hinauf Holothuria intestinalis Ascanius und Holothuria tremula Gunner. Mehrere tropische Arten der Gattungen Stichopus und Holothuria liefern, namentlich in den malaiischen und australischen Gewässern, den sog. eßbaren Trepang (biche de mer, balate); über Fang, Zubereitung und den nicht unbedeutenden Handel mit diesem besonders bei den Chinesen beliebten Nahrungsmittel, von dem es sehr verschiedene und im Preise wechselnde Sorten gibt, verdanken wir Semper die genauesten Nachrichten. Derselbe konnte auf den Palau-Inseln monatelang den Fang und die Zubereitung des Trepang beobachten. „Die meisten Arten der Gattung Holothuria werden durcheinander in großen, bis 3 Fuß im Durchmesser haltenden Schalen aufgehäuft, sodaß sie einen etwas hervorstehenden Haufen bilden. Bedeckt von einer mehrfachen Lage der großen Kukaublätter (Caladium esculentum) werden die Holothurien zuerst recht eigentlich gekocht, dann unter stetem Begießen mit einer sehr geringen Menge süßen Wassers gedämpft. Dann schrumpfen sie gewaltig ein, und eine Holothurie, welche beim Fange einen Fuß lang war, zieht sich bis auf wenige Zoll Länge zusammen. Nach der ersten Abkochung werden sie auf freistehenden hölzernen Gestellen an der Luft getrocknet und dann wechselsweise zwei- oder dreimal gedämpft und getrocknet. Sind sie endlich hinreichend trocken und des Meersalzes beraubt, so werden sie in großen, zu diesem Zwecke eigens erbauten Schuppen auf Borten in dünnen Schichten ausgebreitet und monatelang dem Einfluß von Rauch und Feuerwärme ausgesetzt. Zum Versandt werden sie in Säcke verpackt. Die sehr

empfindlichen Stichopusarten dürfen nach dem Fange der Luft gar nicht ausgesetzt werden, da sie sonst sofort in einen Brei zerfließen würden; ihre erste Abkochung muß aus diesem Grunde in Salzwasser erfolgen. Nur die Holothurien mit blatt- oder schildförmigen Fühlern haben nach der Meinung der Chinesen die nöthigen, stark reizenden Nährstoffe. Sollen sie gegessen werden, so reinigt man die Oberfläche zunächst von anhängendem Schmutz, kratzt die obere kalkführende Schicht ab und weicht sie dann 1—2 Tage lang in süßem Wasser ein. Dabei quellen sie auf und nehmen eine schmuzigbraune Farbe an. Nach mehrmaligem Waschen und sorgfältiger Entfernung der Eingeweide und aller fremden Sandtheilchen wird dann die aufgequollene Haut in kleine Stückchen geschnitten, die in stark gewürzten Suppen oder mit verschiedenen andern Speisen gegessen werden. Sie haben so wenig wie die eßbaren Vogelnester einen eigenen Geschmack; es sind weiche, milchig aussehende Gallertklumpen, welche von den Europäern nur wegen ihrer leichten Verdaulichkeit, von den üppigen Chinesen wegen der ihnen zugeschriebenen reizenden Eigenschaften genossen werden."

B. Tentakel baumförmig verästelt.

3. Thyone Oken. Runzelig, die Füßchen umgeben unregelmäßig den ganzen Leib; 10 Tentakel. Graben sich in den Sand; mehrere kleine Arten in der Nordsee.

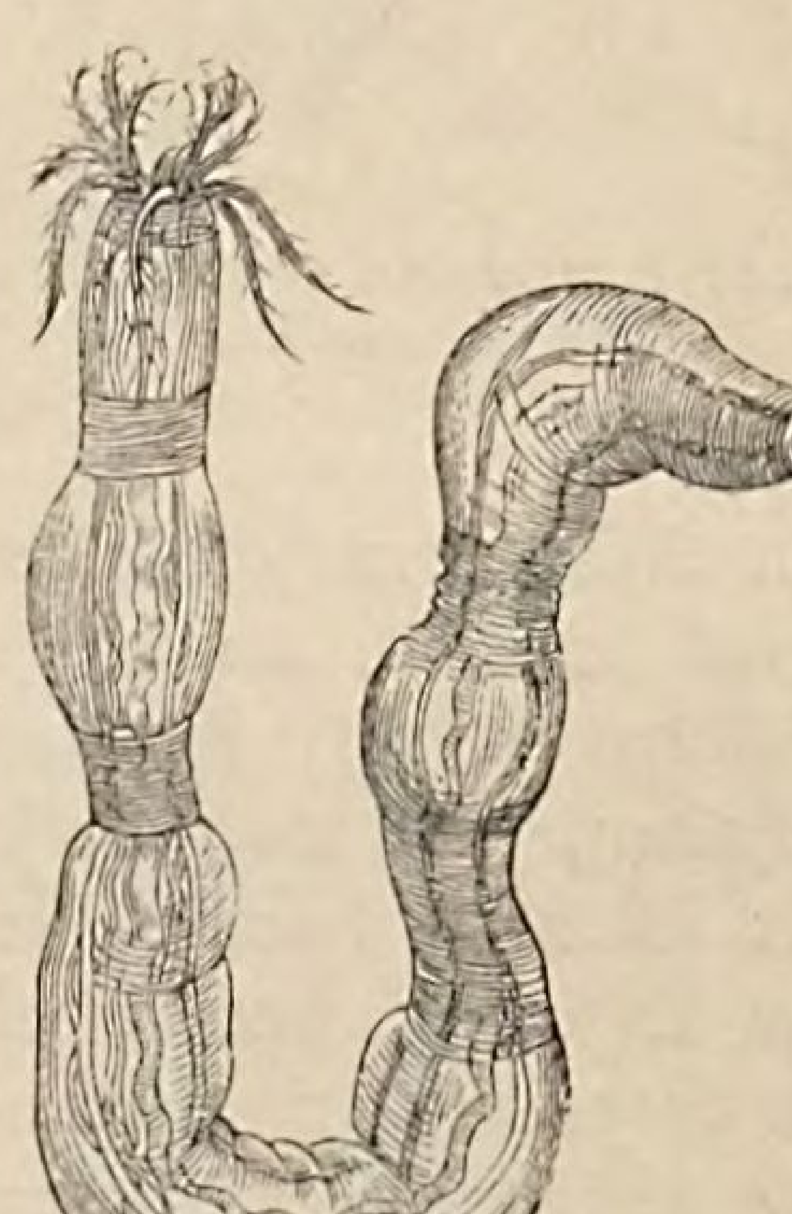
4. Cucumaria Blainville. **Gurkenholothurien.** Körper fünfkantig, mit regelmäßig in den fünf Radien gestellten Saugfüßchen; 10 Tentakel, 2 davon kleiner. Mehrere kleine oder mäßig große Arten in den Tropen und den europäischen Meeren: so Cucumaria pentactes O. Fr. Müller, in der Nordsee, und Cucumaria doliolum Pallas (Kletter-Holothurie, s. Separatbild), im Mittelmeer. Heften sich an Pflanzen und Steine.

5. Psolus Oken. Bauchseite abgeplattet, scharf abgegrenzt, mit in Reihen geordneten Füßchen, wird zum Kriechen und Ansaugen gebraucht; Rücken ohne Füßchen, mit großen, unregelmäßigen Kalkschuppen in der Haut. Meist kleine Arten, namentlich in der Tiefe der kältern Meere. Psolus squamatus Koren, in der Nordsee.

Zweite Ordnung: Apoda, Fußlose Seewalzen.

Seewalzen ohne Füßchen, meist Zwitter.

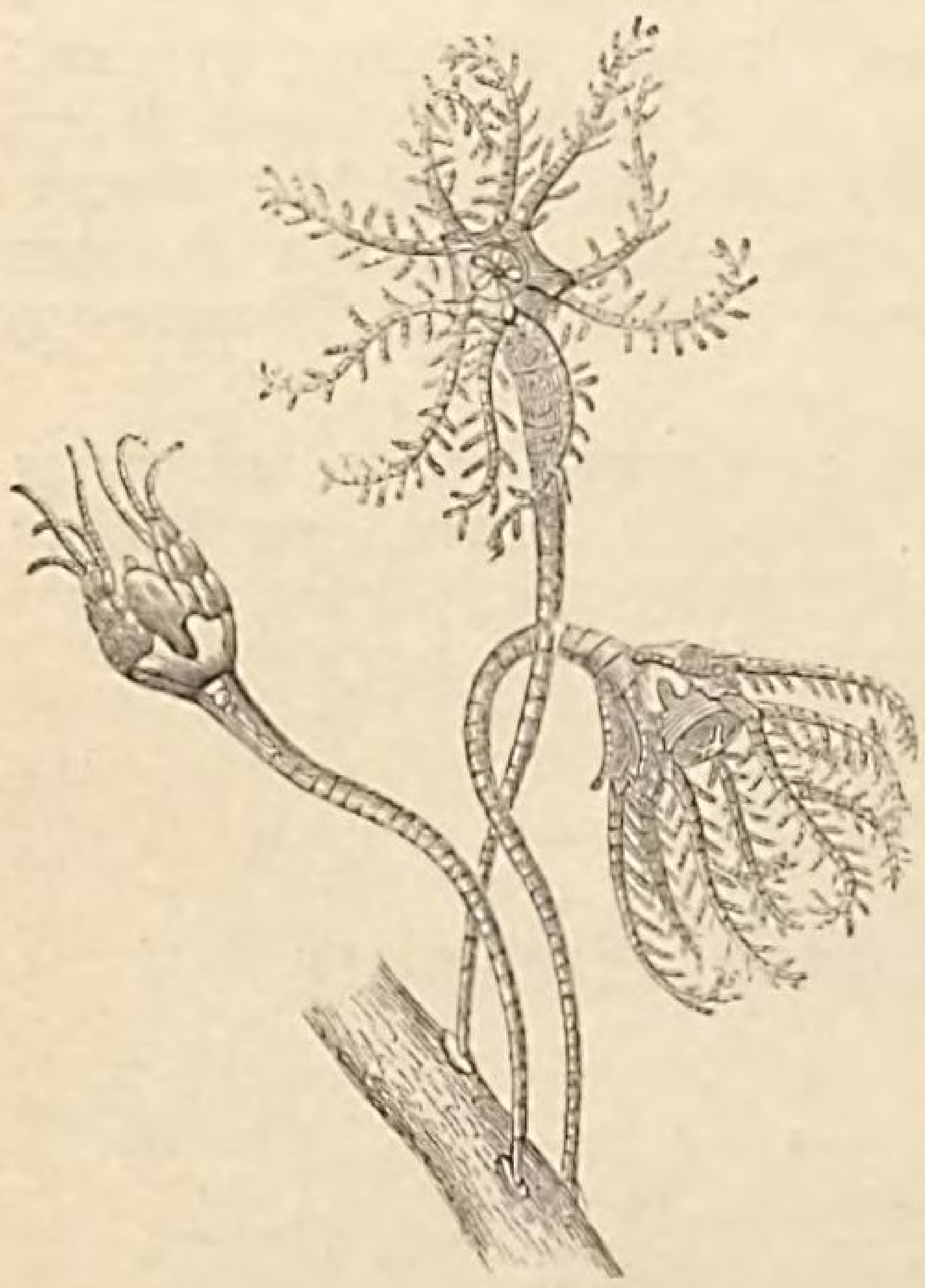
Synapta Eschricht. **Klettenholothurien.** Ohne Wasserlungen, von wurmartiger Gestalt mit 10—25 gefiederten oder gefingerten Tentakeln. Haut mit kleinen Kalkrädern und Kalkankern; die Spitzen der letztern ragen oft etwas hervor und haken sich dann beim Anfassen des Thiers in die Haut ein, ähnlich wie die Haken einer Klette, sie dienen wol auch zum Festhalten des Leibes. Die übrigens sehr langsame Bewegung erfolgt theils durch Thätigkeit der sich festhakenden Fühler, theils durch Biegungen des Leibes; zur Nahrungsaufnahme werden die Fühler in der oben beschriebenen Weise benutzt. Interessant ist die Neigung der Synapten, sich bei Reizung von außen durch heftige Muskelzusammenziehungen zu zerstückeln. Zahlreiche Arten, namentlich in den Tropen (z. B. bei den Philippinen) auf Korallenriffen, wo einzelne Arten nach Semper bis 2 Mt. Länge erreichen und von den Eingeborenen als „Seeschlangen" bezeichnet werden. Synapta digitata Montagu und Synapta inhaerens O. Fr. Müller, in Europa, letztere auch in der Nordsee.



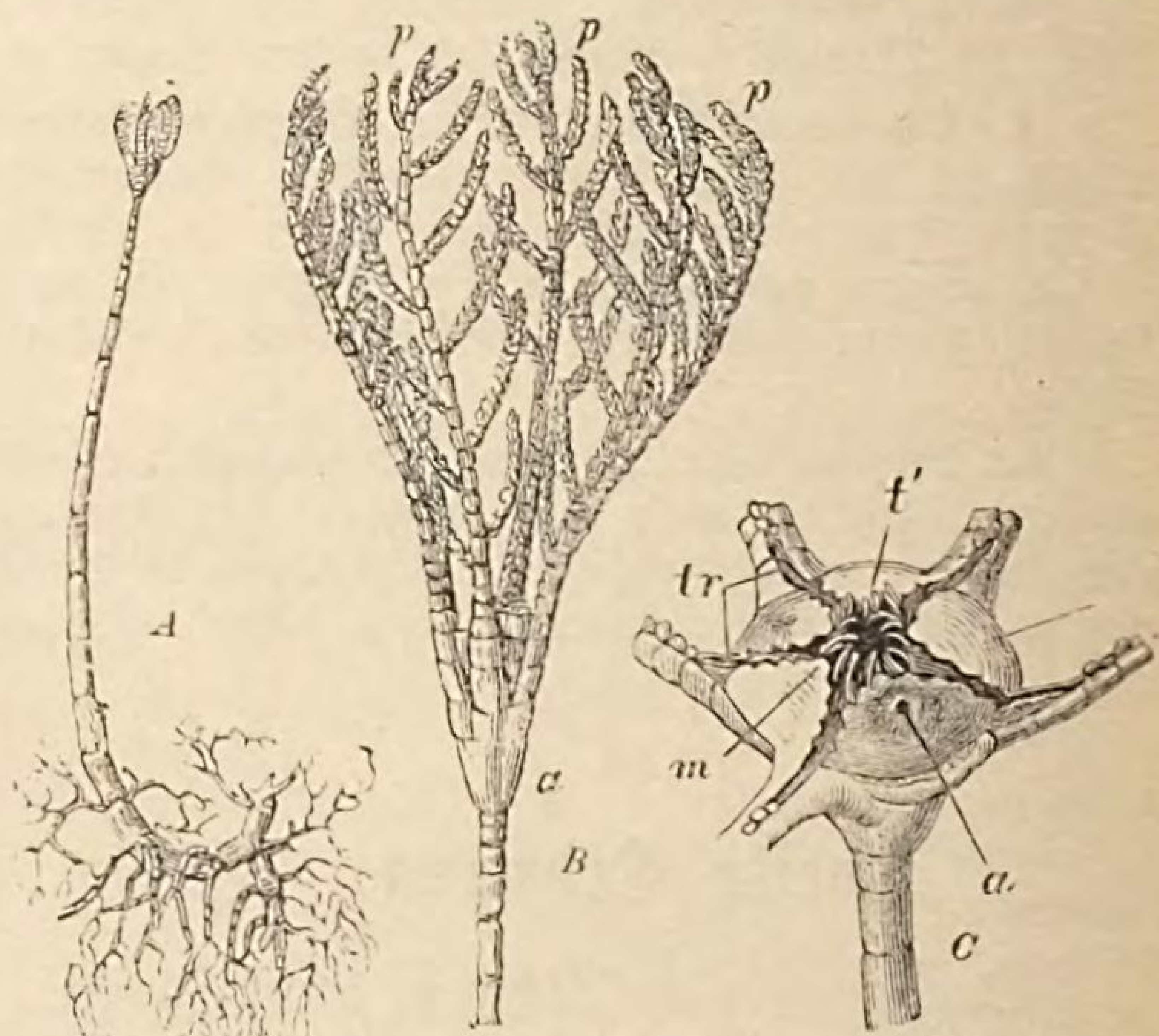
Klettenholothurie (Synapta inhaerens O. Fr. Müller).

Vierte Klasse: Crinoidea, Seelilien.

In dieser letzten und interessantesten Gruppe der Echinodermen sehen wir wieder Geschöpfe vor uns, welche wie so viele andere Thiere von organischem Detritus und mikroskopischen Wesen sich ernähren und in der Regel festgewachsen sind. In ihrer Lebensweise gleichen sie am meisten den Armfüßern oder Brachiopoden (s. S. 453) und stimmen auch darin mit ihnen überein, daß sie der Mehrzahl nach ausgestorben sind und einst den Boden der Urmeere in ungeheuerer Zahl bevölkerten. Auf schlanken, gegliederten Stielen leise hin- und herschwankend, breiteten sie im Umkreis ihres kegelförmigen Leibes einen zierlichen Kranz verzweigter Arme aus, welche, mit zahllosen Flimmerhaaren besetzt, in besondern Rinnen die feine Nahrung zum Munde leiteten; in Wahrheit lebendige Blumen, mit den schönsten Farben geschmückt und weithin wie



Drei junge Haarsterne (Antedon rosacea Linck).



Wurzelhaarstern (Rhizocrinus lofotensis Sars).
A Thier in natürlicher Größe. B Oberer Theil vergrößert; a Kelch, p Fiederchen der Arme. C Kelch mit abgeschnittenen Armen (vergrößert); m Mund, a After, t' Mundtentakel, tr Armrinnen.

ein Rasen den stillen Meeresgrund überziehend. Dank der hohen Ausbildung ihres Skelets, welches oft aus vielen Tausenden von beweglich verbundenen Stücken besteht, sind uns so zahlreiche Ueberreste dieser vorweltlichen Thiere erhalten, daß man bisjetzt schon über 1000 fossile Arten kennt, während die der lebenden kaum mehr als 150 betragen mögen. Letztere weichen übrigens der Mehrzahl nach erheblich von ihren ausgestorbenen Vorfahren ab; sie sind im Gegensatz zu jenen nur in der Jugend mit einem gegliederten Stiel befestigt, im ausgebildeten Zustande dagegen frei beweglich und statt des Stieles mit rankenartigen Fortsätzen zum Festklammern versehen. Von beständig gestielten Formen kennt man kaum mehr als ein Dutzend Arten und diese leben in der Regel an den tiefsten, unzugänglichsten Orten des Meeres. Kein Wunder deshalb, daß die erste gestielte, noch jetzt lebende Seelilienart, welche bekannt wurde, der 1755 von Guettard aufgefundene Pentacrinus Asterias, noch bis in die Mitte unsers Jahrhunderts als der einzige lebende Ueberrest einer reichen

vorweltlichen Thierwelt galt, bis endlich die großen englischen Untersuchungen der Tiefsee, namentlich die des Challenger, eine Anzahl anderer Arten ans Tageslicht beförderten.

Um uns kurz über den Bau der Seelilien zu unterrichten, wähle ich einen der gestielten Tiefseebewohner, den kleinen, hier abgebildeten Rhizocrinus lofotensis Sars, welcher an der norwegischen Küste vorkommt.

Der eigentliche, von dem gegliederten Stiel getragene Leib unsers Thiers hat die Gestalt eines von fünf verzweigten Armen umstellten Kelchs; wir können diesen Kelch mit der mittlern Scheibe eines Seesterns oder Schlangensterns vergleichen, welche mit dem obern Ende (Afterpol) an einem Stiel festgeheftet ist. Die untere Seite des Kelchs ist danach als Rückenfläche, die obere als Bauchfläche zu bezeichnen; erstere ist bei unserm Rhizocrinus und so bei allen Crinoiden mit zahlreichen Kalkplatten gepanzert. Diejenigen Platten, welche auf dem Stiel ruhen und um den Ansatz desselben liegen, heißen Basalplatten (sie bestehen aus einer Mittelplatte und fünf um sie herumliegenden, Platten und entsprechen dem Scheitelfeld des Seeigels); an sie schließen sich nach oben die sog. Radialplatten, welche in der Richtung der an den Kelchrand sich ansetzenden Arme liegen und fünf Reihen bilden. Bei den meisten fossilen Seelilien schieben sich zwischen die Radialplattreihen noch sog. Interradialplatten ein. Die Bauchseite des Kelchs ist von einer weichen, lederartigen, von losen Skeletstückchen durchsetzten Haut bedeckt und zeigt in ihrer Mitte die zahnlose Mundöffnung, in deren Umgebung fünf von Haut bedeckte, bewegliche Mundplatten liegen, welche nach unten zusammengelegt den Mund bedecken. Vom Munde aus, zwischen je zwei Mundplatten, gehen fünf vertiefte, jederseits von kleinen Saumplättchen umgebene Rinnen nach dem Kelchrande, welche den Ambulacralrinnen der Seesterne entsprechen. Wie bei jenen, so sind sie auch hier am Grunde von einer weichen, mit Flimmern besetzten Haut ausgekleidet und aus ihnen ragen hohle Fortsätze der innern Ambulacralgefäße hervor, welche indessen der Saugscheibe entbehren und nur die Rolle von Fühlfäden haben, ähnlich wie bei den Schlangensternen; ähnliche Tentakel stehen auch unter den Mundplatten um den Mund herum. Der After liegt ebenfalls auf der Bauchseite des Kelchs, aber stets excentrisch zwischen zwei Ambulacralfurchen, also in einem Interradius.

Der innere Bau des Kelchs gleicht dem der Seesterne. In der Mitte der Leibeshöhle, welche von zahlreichen, bei fossilen Arten oft verkalkten Bindegewebssträngen durchsetzt ist, windet sich der Darm spiralig um die mittlere Achse des Kelchs, nach der letztern zu mit leberartigen Ausstülpungen versehen. Um den Mund zieht ein Wassergefäßring, welcher fünf Aeste nach den Ambulacralrinnen hin entsendet und außerdem zahlreiche, frei in die Leibeshöhle endende Ausstülpungen zeigt, die zur Aufnahme der Flüssigkeit dienen; ein Steinkanal fehlt, wie bei den Holothurien, dafür ist die Decke der Bauchseite in den Interradien von zahlreichen Poren durchsetzt, welche das Seewasser direct in die Leibeshöhle bringen. Ueber dem Wassergefäßring liegt ein Blutgefäßring und über diesem ein Nervenring, welche ebenfalls je fünf Aeste in die Radien unter den Ambulacralrinnen entsenden. Ein dickes Gefäßgeflecht in der Basis des Kelchs, über dem Ansatz des Stiels, scheint pulsiren zu können und wird als Herz gedeutet. Die fünf Arme unsers Rhizocrinus sind an den obern Radialplatten beweglich eingelenkt und enthalten eine Reihe beweglich verbundener Kalkwirbel; bei andern Formen sind zwei Reihen abwechselnd gestellter Wirbel vorhanden. Abwechselnd rechts und links entspringen von jedem Arm die sog. Fiederchen oder Pinnulae, kleine, dem Hauptstamm ganz gleich gebaute Seitenzweige. Die Arme sowol wie die Fiederchen enthalten kanalartige Abzweigungen der Leibeshöhle, der Blutgefäße, Nerven und Ambulacralgefäße, welche direct von den Radien des Kelchs auf sie übergehen. Ebenso setzen sich die fünf offenen, flimmernden Ambulacralrinnen auf die Innenseite der Arme und Fiederchen fort; sind nun die Arme, wie es im Leben der Fall ist, nahezu horizontal ausgebreitet, so können von allen Seiten her kleine Nahrungstheilchen in den Armrinnen fort bis zum Munde geleitet werden.

Der Stiel des Rhizocrinus besteht aus wirbelartigen, übereinanderliegenden, im Querschnitt runden Gliedern, welche durch eine sehr elastische Bandmasse vereinigt und von einem, dem sog. Herz im Kelch entspringenden Blutkanal durchzogen sind, der fünf Aussackungen zeigt oder von fünf weitern Kanälen umgeben ist. Bei andern

lebenden und fossilen Formen ist der Stiel fünfkantig. Von den untersten Gliedern des Stiels entspringen ähnlich gebaute, ranken- oder wurzelartige Abzweigungen, welche den Stiel befestigen. Bei der Gattung Antedon, zu der die meisten lebenden Crinoidenarten gehören, schwindet der Stiel beim Heranwachsen des Thiers ganz bis auf das erste am Kelch befestigte Glied und von diesem gehen dann zahlreiche, gekrümmte und gegliederte, von einem Blutkanal durchzogene Cirren aus (s. Abb. S. 572).



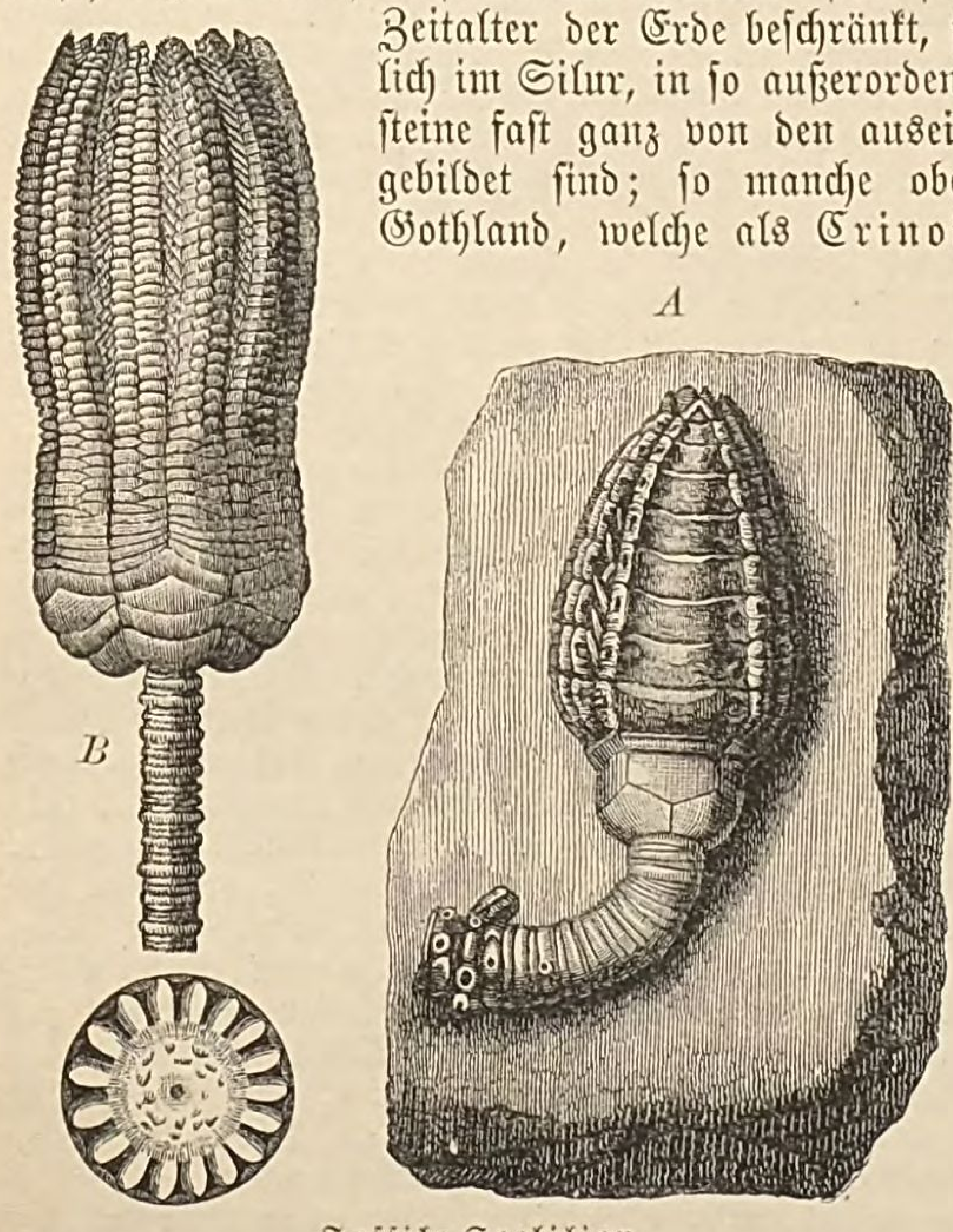
Larve von Antedon rosacea (zwanzigmal vergrößert).

Eier und Samen entstehen bei den Crinoiden im Innern der Fiederchen und zwar in einem Kanal derselben, welcher als eine Fortsetzung der Leibeshöhle anzusehen ist. Die Fiederchen schwellen beim Reifen der Geschlechtsproducte an und entleeren dieselben schließlich durch Platzen der Haut.

Die Entwickelung der Crinoiden ist bisjetzt nur von der Gattung Antedon bekannt; hier entsteht aus dem Ei eine ovale Larve mit vier reifenartigen, parallelen Wimperschnüren und einem Wimperbüschel am Hinterende. Aus ihr entsteht durch eine Metamorphose ein kleiner Haarstern mit Kelch, Stiel und einer zur Befestigung dienenden Platte am Ende des letztern, welcher sich nach dem Schwinden der Wimperkränze festheftet und, anfangs noch sehr einfach gebaut, schnell in die gestielte Jugendform übergeht.

Erste Ordnung: Crinoidea tesselata. Panzer-Seelilien.

Diese schon in den ältesten versteinerungführenden Schichten, in der cambrischen Formation, auftretenden Seelilien sind fast ganz auf das paläozooische Zeitalter der Erde beschränkt, finden sich hier aber, namentlich im Silur, in so außerordentlicher Menge, daß viele Kalksteine fast ganz von den auseinandergefallenen Stielgliedern gebildet sind; so manche obersilurischen Kalke der Insel Gothland, welche als Crinoidenkalke bezeichnet werden.



Fossile Seelilien.
A Cupressocrinus crassus Goldfuss (Devon). B Encrinus liliiformis Miller, aus dem Muschelkalk ($^1/_3$ natürl. Größe); darunter ein Stielglied (Trochit) in natürl. Größe.

Im Unterschied von den in den jüngern Formationen und in der Jetztzeit lebenden Formen sind die gepanzerten Seelilien nicht nur durch eine meist größere Zahl von festverbundenen Rückenplatten des Kelchs ausgezeichnet, auch die Bauchseite mit Mund und After ist mit zahlreichen Tafeln gepanzert und in der Regel ist der Mund sammt den fünf Ambulacralrinnen durch eine mit festen Tafeln versehene Haut völlig überdacht. Dasselbe gilt auch häufig von einem Theil der Ambulacralrinnen der Arme, sodaß die Nahrungstheile nur von den Spitzen derselben aufgenommen wer-

den konnten und in den zu Kanälen gewordenen Ambulacralrinnen zum Munde geführt wurden. Der After endet häufig an der Spitze einer hohen, von Kalktafeln gebildeten, schornsteinartigen Röhre.

Zittel zählt in seinem „Handbuch der Paläontologie" (München 1880) 26 Familien gepanzerter Seelilien mit mehr als 100 Gattungen auf. Da die Unterscheidung der letztern ohne genaueres Studium zu schwer ist, so führe ich hier nur die wichtigsten derselben dem Namen nach auf. Im Silur finden sich Cyathocrinus Miller und Hypanthocrinus, im Devon Cupressocrinus Goldfuss, in der Steinkohlenformation Poteriocrinus Miller, Platycrinus Miller und Rhodocrinus. Namentlich der sog. Kohlenkalk ist außerordentlich reich an Seelilien; so bilden die runden, radförmig gestalteten Stielglieder der letztgenannten Gattung ganze, als Entrochitenkalke bekannte Steinschichten. Hierher gehören auch die in Sandsteinen des Devon häufigen Schraubensteine, „Hohlabdrücke der Stiele der Gattung Melocrinus Goldfuss, bei welchen der Centralkanal und die dünnen Zwischenräume zwischen den gestrahlten Gelenkflächen mit Gesteinsmasse ausgefüllt erscheinen."

Zweite Ordnung: Crinoidea articulata, Glieder-Seelilien.

Diese Gruppe beginnt in der Trias, erreicht im Jura den Höhepunkt ihrer Entwickelung und endet in der Jetztzeit mit den echten Haarsternen der Gattung Antedon, welche nur noch in der Jugend gestielt, im Alter dagegen frei beweglich sind. Der Kelch ist stets sehr regelmäßig gebaut, mit einer geringen Zahl starker, gegeneinander beweglicher Platten; seine Bauchseite ist mit einer weichen Haut, seltener mit kleinen Plättchen bedeckt und die Ambulacralrinnen des Kelchs sowol wie der Arme sind stets offen.

Zittel unterscheidet 7 Familien mit über 20 Gattungen. Von den fossilen Formen ist am bekanntesten die Gattung Encrinus Miller, bezeichnend für die Trias; ihre Stielglieder bilden zuweilen ansehnliche Gesteinsbänke, die sog. Encriniten- oder Trochitenkalke; sehr schön erhaltene Kelche finden sich besonders im Muschelkalk von Braunschweig. Im obern Jura ist häufig die Gattung Eugeniacrinus Miller, im Dogger und Lias die Gattung Apiocrinus Miller, deren Stielglieder in den Alpen den sog. Crinoidenmarmor bilden. Die Gattung Pentacrinus Miller, von der vier lebende Arten (s. unten) bekannt sind, findet sich in zahlreichen Arten von der Trias bis zum Tertiär.

Sämmtliche jetzt noch lebende Crinoiden gehören dieser Ordnung an; es sind folgende Gattungen:

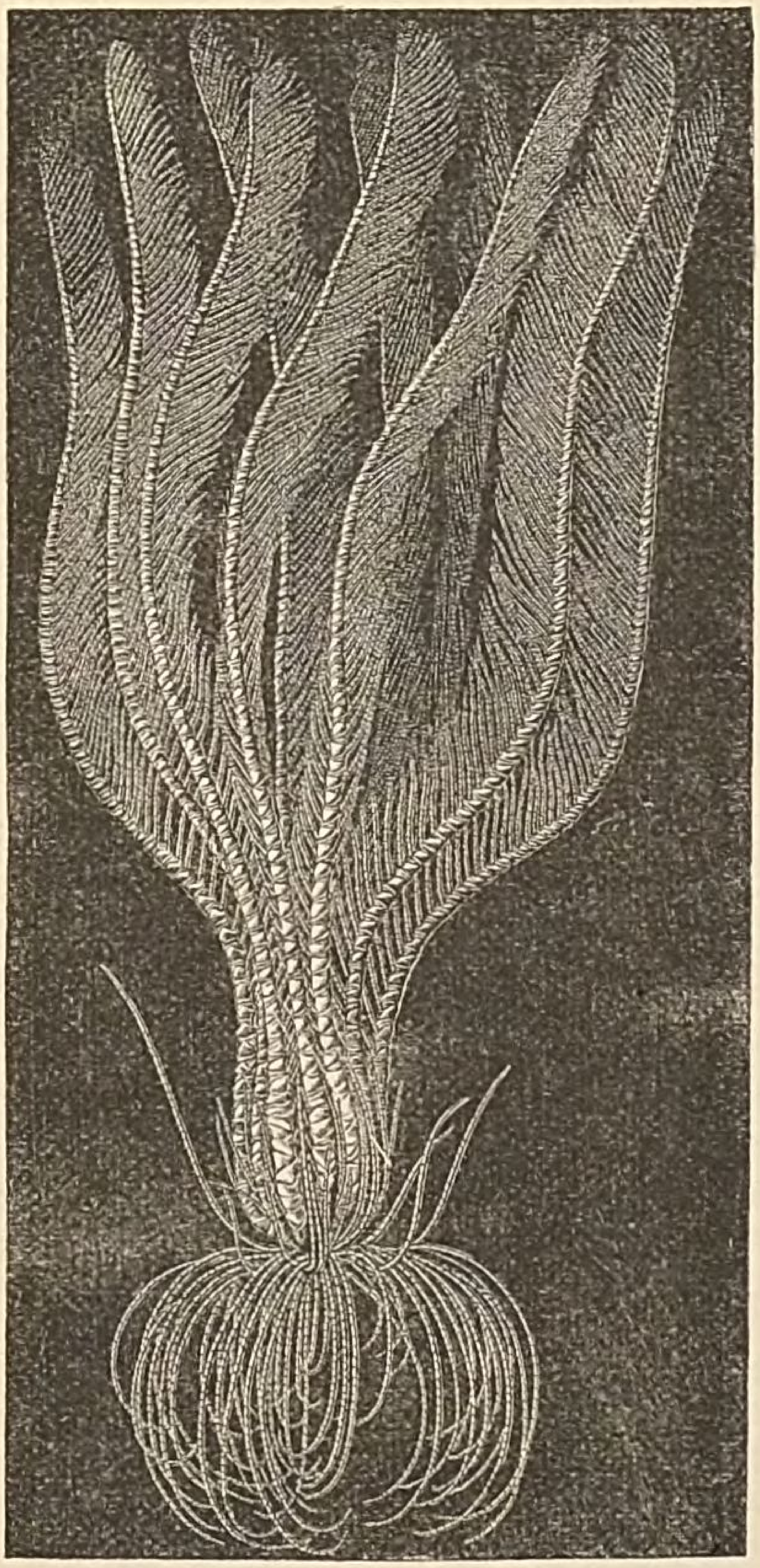
A. Beständig festgewachsen.

Hierher gehören: Holopus Rangii d'Orbigny, im Antillenmeer, ungestielt, mit zehn kurzen, ungetheilten Armen; der lang gestielte Hyocrinus bethellianus W. Thomson, 3600 Mt. tief im Atlantischen Ocean gefunden; zwei Arten von Rhizocrinus, ebenfalls mit rundem Stiel und fünf unverzweigten Armen, von denen Rhizocrinus lofotensis Sars (s. Abb. S. 568) oft in ungeheuerer Menge am Boden der nordischen Meere lebt; ferner zwei Arten der gestielten, mit vom Grunde aus getheilten Armen versehenen Gattung Bathycrinus W. Thomson, in der Tiefe des Atlantischen Oceans, und endlich vier Arten von Pentacrinus Miller, mit fünfkantigem, rankentragendem Stiel und vielfach verzweigten Armen; Pentacrinus asterias Linné, im Antillenmeer, wird bis 80 Ctm. hoch.

B. Nur in der Jugend festgewachsen.

Antedon Fremy (=Comatula Lamarck). Rückenseite des Kelchs ohne Stiel, mit zahlreichen unverzweigten Ranken, Bauchseite mit mittelständigem Munde und seitenständigem, röhrenartigem After, fünf von Grund aus zweitheilige Arme mit langen Fiederchen, in der Jugend mit langem Stiel. Ueber 200 in den schönsten Farben

prangende Arten in allen Meeren, wo sie, im Gegensatz zu den stets in der Tiefe lebenden, dauernd gestielten Crinoiden mit Vorliebe flachere Stellen bewohnen und sich an Tang und Seegras mit den Ranken festklammern. Indem sie abwechselnd fünf Arme einkrümmen und ausbreiten, können sie wie eine Qualle stoßweise durch das Wasser dahineilen, um einen neuen Ruhepunkt aufzusuchen. In Europa Antedon rosacea Linck, rosenroth, vom Mittelmeer bis Norwegen; Antedon Sarsii Düben und Koren, auch in der Nordsee; Antedon Eschrichtii J. Müller, im Eismeer. Die Gattungen Actinometra Joh. Müller und einige andere zeigen nur geringe Unterschiede von Antedon.



Antedon Eschrichtii J. Müller.

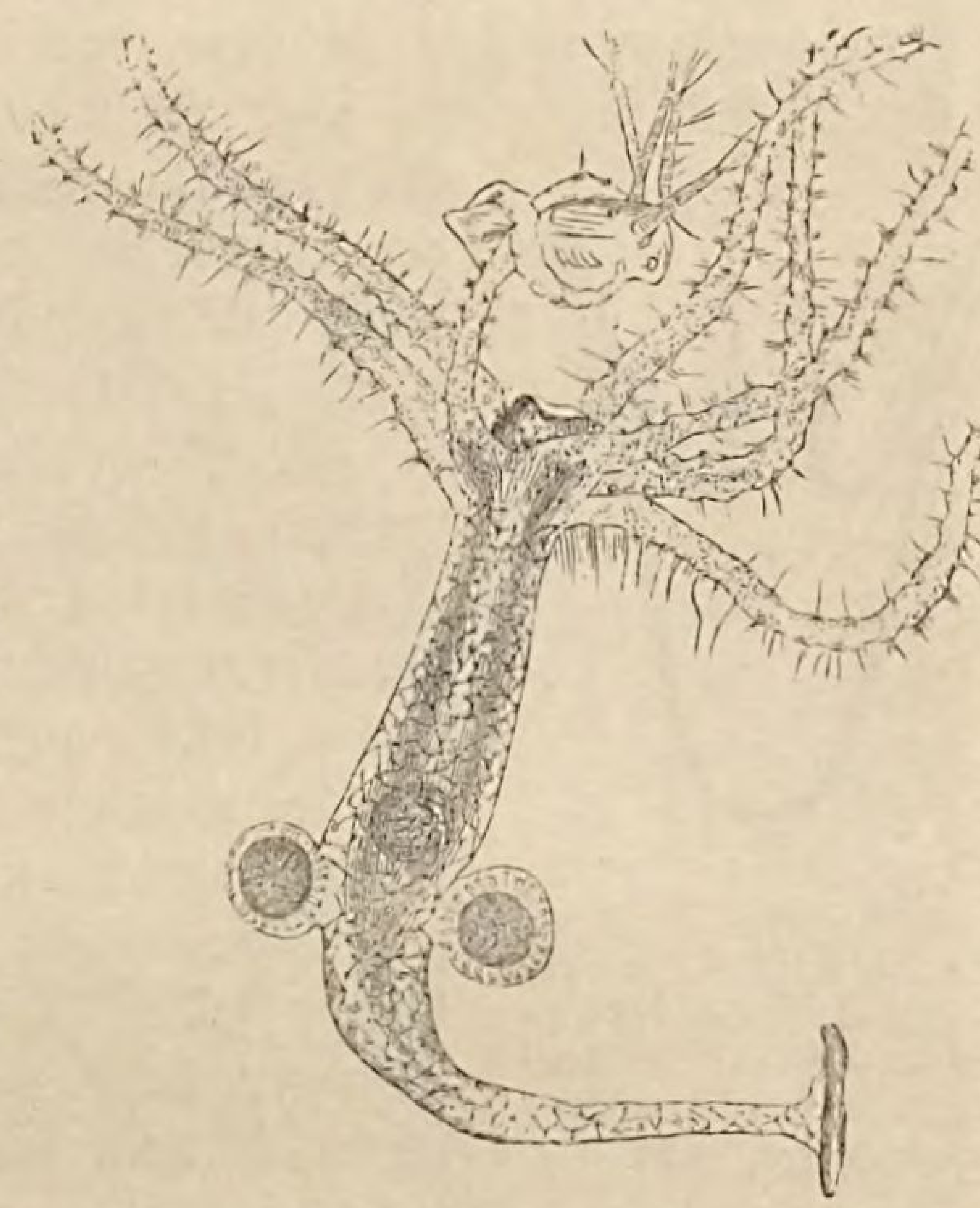
Kurz erwähnt seien hier noch die gänzlich ausgestorbenen und auf die paläozooische Zeit beschränkten Echinodermengruppen der Beutelstrahler (Cystidoidea) und der Knospenstrahler (Blastoidea). Erstere schließen sich eng an die Crinoiden an und werden jetzt zu ihnen gerechnet. Es sind kugelige oder eiförmige Kelche mit kurzem Stiel oder direct angewachsen, mit zahlreichen, unregelmäßig geordneten Täfelchen bedeckt und mit sehr schwachen oder ganz fehlenden Armen um den im Scheitel gelegenen Mund, von welchem unregelmäßig verzweigte Ambulacralrinnen ausgehen. Die bekannteste Gattung ist Echinosphaerites Wahlenberg (Echinosphaerites aurantium His), einer Orange in der Gestalt gleichend, mit sehr kurzem Stiel, kugelig, mit etwas röhrig vorgezogenem Munde und einem von fünf dreieckigen Platten bedeckten After; charakteristisch für den Untersilur, namentlich in Rußland. — Die Blastoideen sind knospen- oder eiförmige, kurz gestielte Körper von fünfstrahligem Bau, ohne Arme, mit fünf vom Munde ausgehenden, eine Rosette bildenden und mit langen Fiederchen (Pinnulae) besetzten Feldern. Diese merkwürdigen Thiere, welche zu keiner andern Echinodermengruppe deutliche Beziehungen bieten, beginnen im Obersilur und erreichen in der Steinkohlenperiode ihre größte Ausbildung, um dann sogleich spurlos zu verschwinden. Hauptgattung ist Pentremites Say.

Sechster Kreis des Thierreichs.

Polypenthiere (Coelenterata oder Zoophyta).

Je tiefer wir auf der wunderbaren Stufenleiter thierischer Wesen hinabsteigen, desto deutlicher offenbaren sich dem aufmerksamen Blick zwei Erscheinungen von hohem Interesse. Die erste derselben ist die immer mehr hervortretende Aehnlichkeit niederer Thiere mit den Pflanzen, die

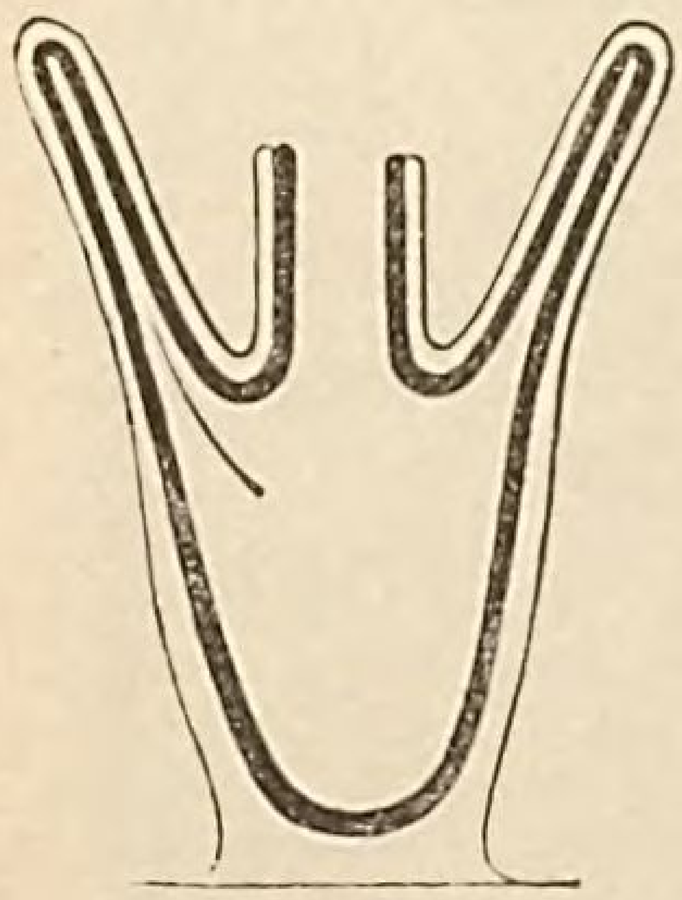
andere ein unverkennbar embryonaler Charakter des Körperbaues oder mit andern Worten die Thatsache, daß solche unvollkommen organisirte, pflanzenähnliche Wesen in der Zusammensetzung ihres Leibes aus Zellen gewissermaßen ihr ganzes Leben hindurch auf einem Zustande verharren, welchen die höhern Thiere mit Einschluß des Menschen in einem frühen Stadium ihrer individuellen Entwickelung vorübergehend durchlaufen. Gerade die Polypenthiere zeigen diese Eigenthümlichkeiten besonders deutlich. Man braucht nur einen jener baumartig verzweigten, festsitzenden Polypenstöcke zu betrachten, welche an dem Aufbau der mächtigen Koralleninseln theilnehmen, deren prächtig gefärbte Einzelthiere wie Blumen in dem klaren Wasser der Riffe sich ausbreiten, und man wird begreifen, daß solche Geschöpfe noch im vorigen Jahrhundert zu den Pflanzen gerechnet und noch nach Entdeckung ihrer thierischen Natur allgemein mit dem Namen der Pflanzenthiere (Zoophyta) belegt wurden.


Süßwasserpolyp (Hydra vulgaris), vergrößert, mit einem Krebschen im Arm und einem in der Leibeshöhle; unten zwei hervorragende Eier.

Ein genaueres Studium der Wachsthums- und Fortpflanzungsweise zeigt die Pflanzenähnlichkeit der Polypen nur noch deutlicher. Ein kleines, aus dem Körper herausgeschnittenes Stückchen eines Polypen wächst, ähnlich wie der Ableger einer Pflanze, in kurzem zu einem neuen, vollständigen, kleinen Thierstock heran, und dieser Stock sendet Ausläufer auf seiner Unterlage aus, wie etwa eine Erdbeerpflanze; endlich sind sehr häufig einzelne besonders gestaltete Einzelthiere des Stockes, den Blüten eines Baumes gleich, ausschließlich mit der Hervorbringung von Eiern und Samen betraut, während andere, ähnlich den grünen Laubblättern, nur der Aufnahme der Nahrung dienen. Wenn wir dies alles sehen, können wir uns da des Eindrucks erwehren, daß wir dem gemeinsamen Ausgangspunkt des Thier- und Pflanzenreichs näher gekommen sind? Freilich die Art der Nahrungsaufnahme bei den Polypen erscheint noch durchaus thierisch; die Nahrung ist eine organische, sie wird ergriffen, ins Innere des Körpers aufgenommen und dort verdaut. Aber selbst hier gibt es, nach den neuesten Untersuchungen von Brandt u. a. zu urtheilen, theilweise Ausnahmen. Man kennt nämlich eine große Anzahl von Polypenthieren, so die als Hydra viridis bekannte Abart unsers gemeinen Süßwasserpolypen, welche eine Menge grüner Zellen enthalten; diese aber bergen in ihrem Innern echte Chlorophyll- oder Blattgrünkörner und noch mehr. Dieses Chlorophyll hat wie dasjenige der echten Pflanzen die Fähigkeit, Kohlensäure aufzunehmen und Sauerstoff abzuscheiden; es kann also eine Ernährung wie bei den Pflanzen vermitteln. Einzelne Forscher sind der Ansicht, daß diese grünen (oder gelben) Chlorophyllzellen nichts als einfache Algen sind, welche unsere Thiere vielleicht mechanisch aufnehmen und sich insofern dienstbar machen, als dieselben gleichsam verpflichtet sind, ihnen bei anhaltendem

Mangel an organischer Nahrung solche direct aus unorganischen Stoffen zu bereiten. Wie dem aber auch sein mag, so viel steht fest, solche Polypenthiere mit Chlorophyllzellen verhalten sich zu den übrigen Thieren jedenfalls gerade so, wie die fleischfressenden Pflanzen (z. B. der Sonnenthau) zu den meisten andern Vegetabilien; sie nehmen unzweifelhaft in ihrer Ernährungsweise eine vermittelnde Stelle zwischen den beiden Reichen organischer Wesen ein.

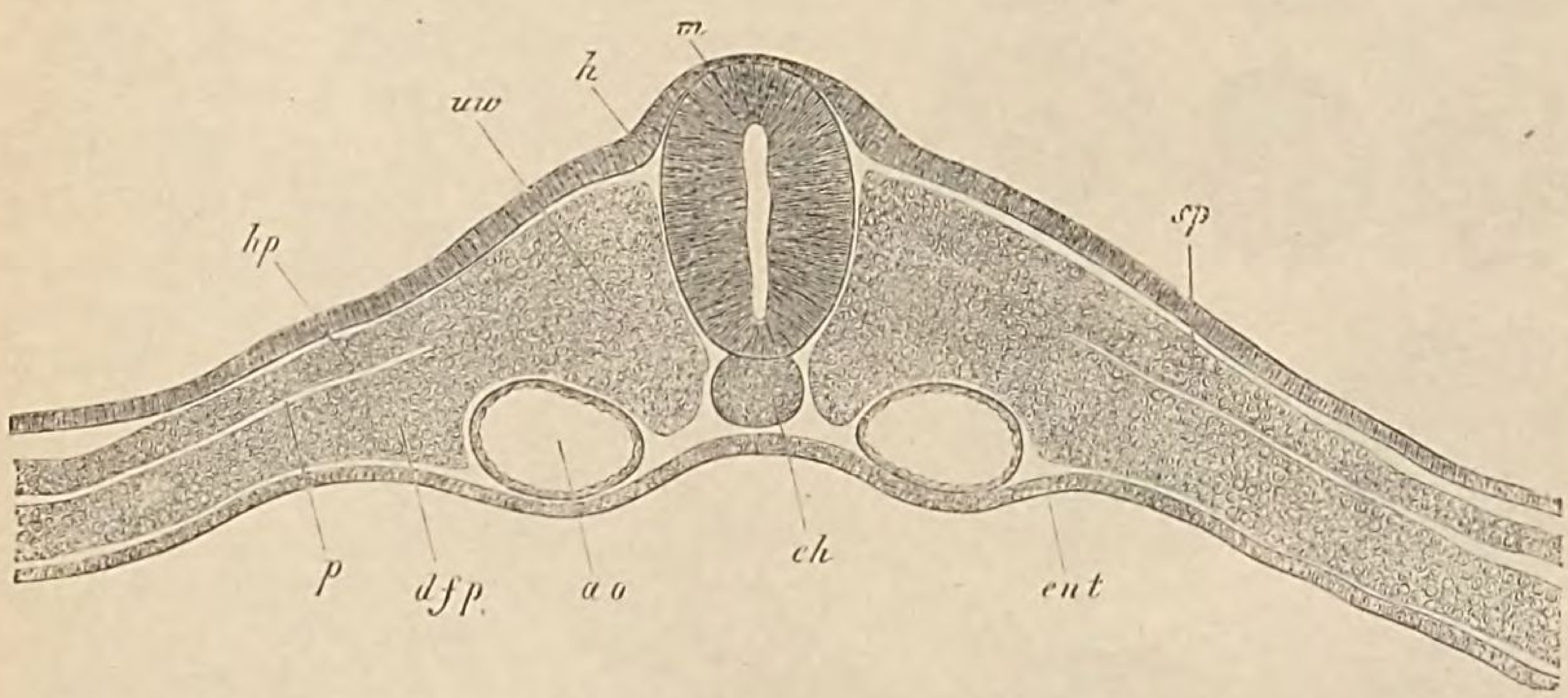
Ebenso wie der pflanzenähnliche ist auch der embryonale Charakter im Bau der Polypen außerordentlich auffallend. Niemals erreicht ein Mitglied dieses Thierkreises eine so hohe Organisation, wie ein Stachelhäuter oder ein Wurm. Bei den letztgenannten Geschöpfen finden wir mit wenigen Ausnahmen neben dem wohlentwickelten Darm stets noch eine im Umkreis desselben befindliche Leibeshöhle und meistens auch ein wiederum von der letztern mehr oder weniger abgegrenztes System von Blutgefäßen. Bei den Polypenthieren dagegen existirt in dem ganzen Körper überhaupt nur eine einzige innere Höhle, der sog. Gastrovascularraum oder cölenterische Hohlraum, welcher gleichzeitig die Functionen des Darms, der Leibeshöhle und der Blutgefäße zu versehen hat. In seiner allereinfachsten Form stellt der Leib eines Cölenteraten, z. B. der des Süßwasserpolypen, einen einfachen, in der Nähe des Mundes mit armartigen Fortsätzen versehenen Sack dar, dessen innerer Hohlraum von einer zweischichtigen Zellenwand umgeben ist. Die innere der beiden Zellschichten, die Innenhaut oder das Entoderm, besteht aus einer Lage cylindrischer Zellen, von denen jede eine lange Wimpergeisel trägt; die äußere Zellschicht, die Außenhaut oder das Ektoderm, ist dagegen aus mehr abgeplatteten und gewöhnlich wimperlosen Zellen zusammengesetzt. Zwischen Entoderm und Ektoderm befindet sich meistens eine verschieden dicke, wahrscheinlich vom Entoderm aus gebildete Schicht, die sog. Stützlamelle oder die Mittelhaut (Mesoderm), welche in ihrem Bau dem Bindegewebe höherer Thiere zu vergleichen ist. Der äußere Theil dieses Mesoderms enthält in der Regel glatte, seltener quer gestreifte Muskelfasern, welche den sackartigen Leib sowol der Länge nach wie auch als Ringfasern umziehen; diese Muskelfasern sind ihrer Entwickelung nach als gesonderte Theile der Ektodermzellen anzusehen. Andererseits ist das Mesoderm auch der Sitz der kalkigen Skeletbildungen, welche bei den Cölenteraten, z. B. den Korallen, weit verbreitet sind, aber niemals, wie bei den Echinodermen, in gegeneinander bewegliche Theile gegliedert sind. Nicht wenig Polypenthiere sondern auf der Oberfläche des Ektoderms eine feine, chitinartige Haut ab, welche als schützende Umhüllung dient.



Schematischer Längsschnitt durch einen Süßwasserpolypen (Hydra); der dicke innere Strich bezeichnet das Entoderm.

Man kann das Entoderm der Cölenteraten auch die vegetative Schicht, das Ektoderm die animale Schicht des Leibes nennen. In der That vertritt die erstere mit ihren hin- und herschlagenden Wimpern alle jene Organe, welche bei höhern Thieren die Verdauung der Nahrung und die Circulation der Ernährungsflüssigkeit besorgen, mit Einschluß derjenigen Drüsen, welche wie die Leber und Bauchspeicheldrüse oder die Niere der Abscheidung von Flüssigkeiten dienen. Das Ektoderm dagegen mit dem Mesoderm, welches sich von ihm ausgebildet hat, ist der Inbegriff der Bewegungsorgane (Muskel

und Skelet) und der Empfindungsorgane; denn es ist deutlich nachgewiesen, daß dort, wo besondere Nerven und Sinnesorgane bei Cölenteraten vorkommen, dieselben stets aus Ektodermzellen hervorgehen, ja oft nur wenig veränderte Ektodermzellen selbst sind. Studiren wir nun die embryonale Entwickelung irgendeines höhern Thiers, z. B. die eines Vogels oder Säugethiers, so finden wir, daß nach der Theilung der Eizelle zunächst drei einfache Zellschichten im Keime sich bilden. Es sind die sog. Keimblätter: das Haut- oder Sinnesblatt (dem Ektoderm entsprechend), aus welchem später die Oberhaut, das centrale Nervensystem und die Sinnesorgane hervorgehen, darunter das Mittelblatt oder Mesoderm, welches im Laufe der Entwickelung die Muskeln, das Skelet und die Leibeshöhle sammt Blutgefäßen bildet, und endlich das Darmblatt (dem Entoderm entsprechend), welches zu der innern zelligen Auskleidung des Darms und der zu ihm gehörigen Drüsen wird. Diese Uebereinstimmung



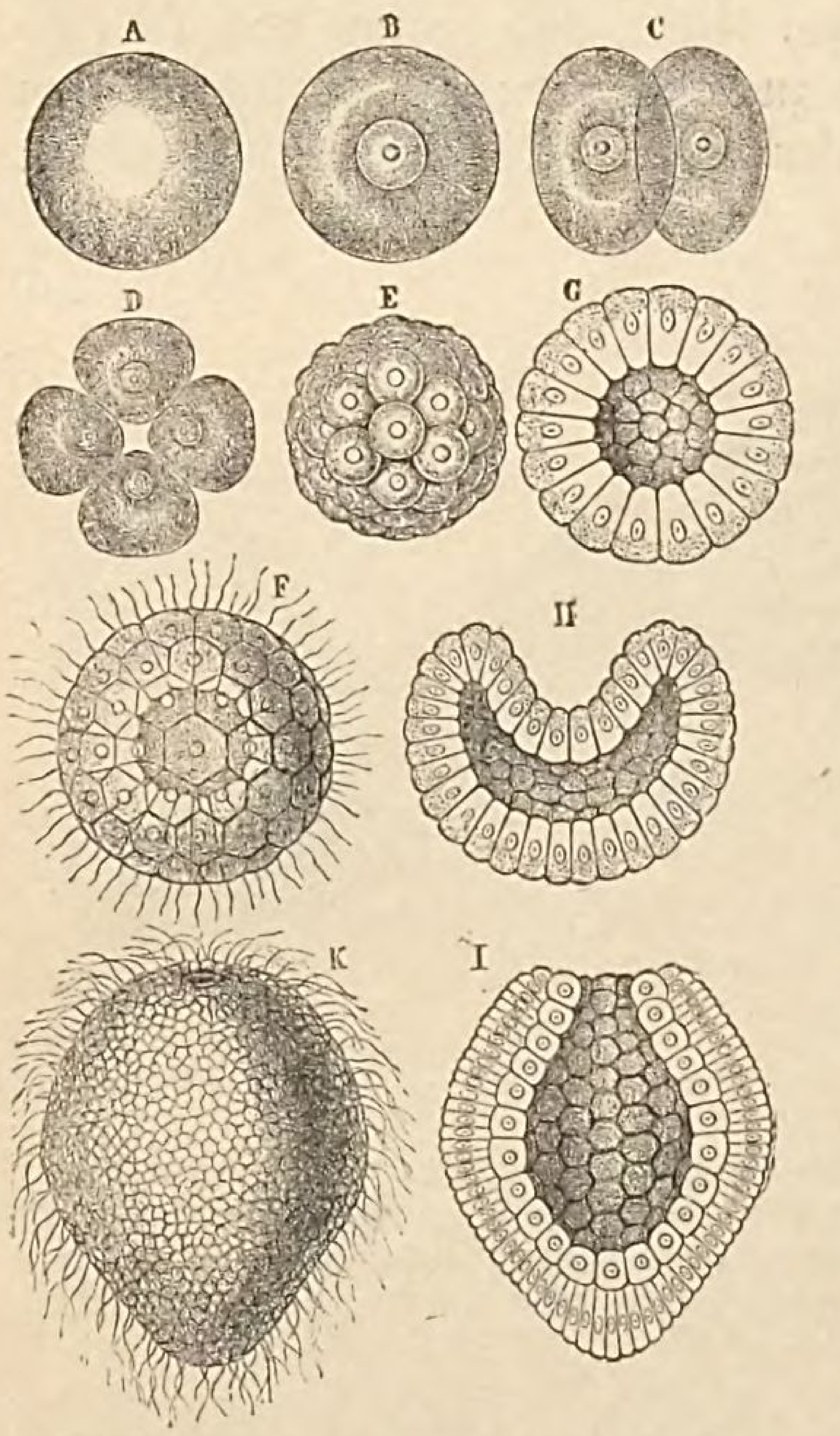
Durchschnitt durch einen jungen Hühnerembryo (stark vergrößert), um die Keimblätter zu zeigen.

h Hautblatt oder Ektoderm, aus ihm hat sich bereits die Anlage des Rückenmarks (m) entwickelt; ent Darmblatt oder Entoderm, uw sog. Urwirbel, Mittelblatt oder Mesoderm, welches sich seitlich in ein Hautmuskelblatt (hp und sp) und in ein Darmmuskelblatt (dfp) spaltet; in der Mitte ist aus dem Mesoderm die Chorda (ch) entstanden, rechts und links davon die Anlagen von Adern (ao), p Anlage der Leibeshöhle.

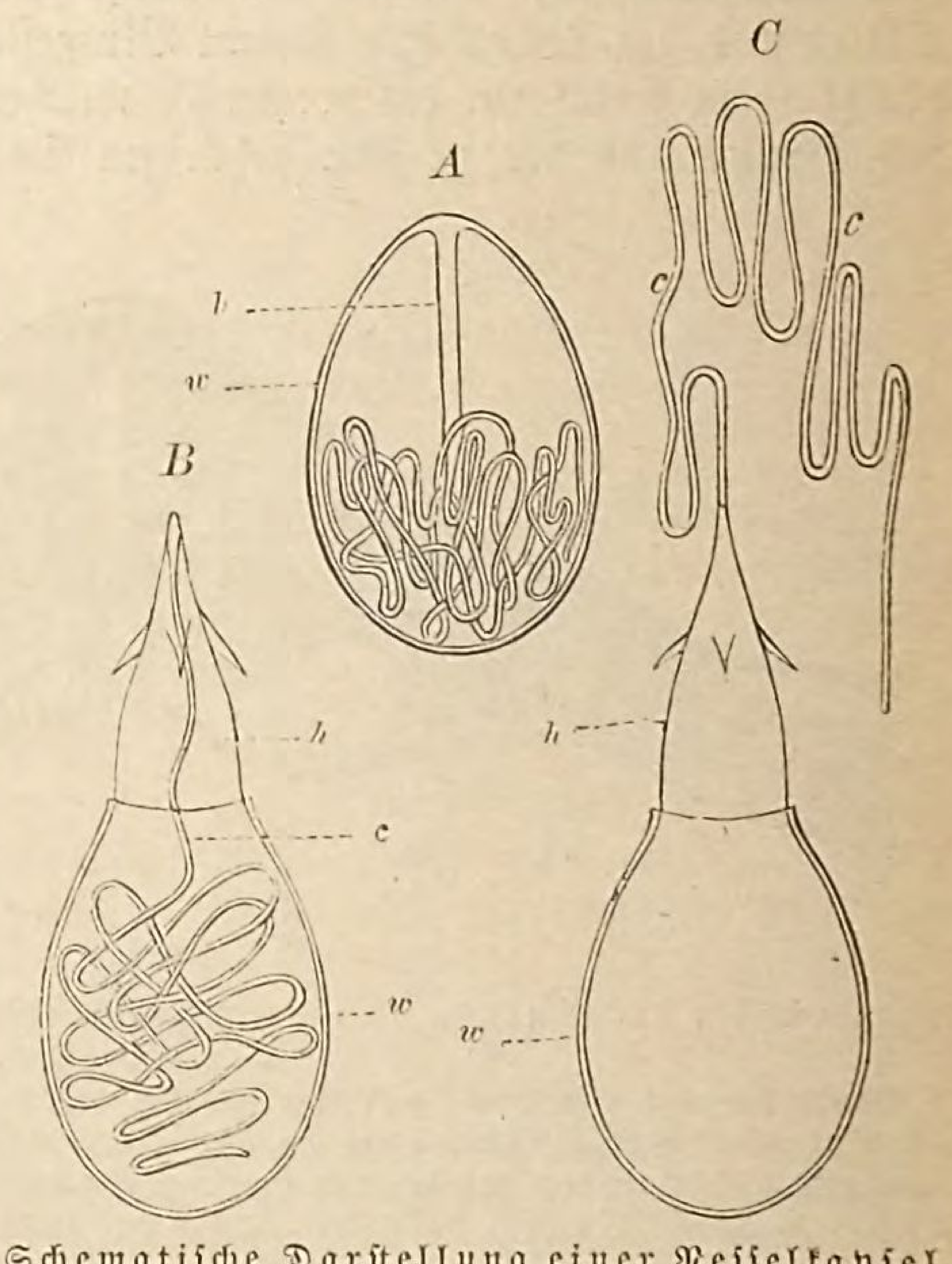
zwischen der bleibenden Gestalt der Cölenteraten und den embryonalen Zuständen fast aller höhern Thiere ist von grundlegender Bedeutung für alle Hypothesen über die Entwickelung der organischen Wesen. Sie berechtigt uns vollkommen zu dem Schlusse, daß Polypenthiere die Vorfahren aller höhern Metazoen, d. h. aller aus Zellen zusammengesetzten Thiere gewesen sein müssen. Diese Hypothese wird noch wesentlich gekräftigt durch die große Aehnlichkeit, welche zwischen den ersten Entwickelungsvorgängen des Cölenterateneies und der Eientwickelung höherer Thiere herrscht, namentlich durch die weitgehende Uebereinstimmung vieler frei schwimmender Polypenlarven mit den frühesten Larvenformen solcher Thiere, wie der Ascidien und des Amphioxus.

Als Beispiel der Entwickelung vieler Cölenteraten möge die von Häckel studirte Entwickelung eines einzeln lebenden Blumenpolypen, der Monoxenia Darwinii (s. Abb. S. 576), dienen. Der Beginn der Entwickelung des Eies wird durch das Verschwinden des Zellkerns eingeleitet (A); an dessen Stelle erscheint ein neuer Kern (B) und nun entsteht durch Theilung der Eizelle nach und nach ein Zellhaufe (C, D, E), welcher seiner maulbeerartigen Gestalt wegen den Namen Morula erhalten hat. Die Zellen desselben rücken

alle an die Peripherie der Kugel und lassen innen eine Höhle, die sog. Furchungshöhle, frei, während sie außen je ein Flimmerhaar erhalten (G, F); mit Hülfe der Flimmern rotirt die Kugel frei im Wasser. Nun stülpt sich die Wand der Kugel an einer Seite nach innen ein (H); der eingestülpte Theil der Haut legt sich eng an den nicht eingestülpten an, die Einstülpungsöffnung verengt sich mehr und mehr und schließlich entsteht eine ellipsoidische, außen bewimperte Larve mit den zwei Zellschichten des Entoderms und Ektoderms und einem innern, cölenterischen Hohlraum, dessen Einstülpungsöffnung den Mund vorstellt. Diese Larve setzt sich später mit dem Pol, der dem Munde gegenüberliegt, fest und der Polyp entwickelt sich weiter durch Entstehung des Mesoderms, Bildung der Tentakel u. s. w. Diese zweischichtige, wimpernde Larve hat den Namen Gastrula (I, K; Sacklarve) erhalten; es ist nachgewiesen, daß



Entwickelung von Monoxenia Darwinii. (Nach Häckel, „Arabische Korallen“.)



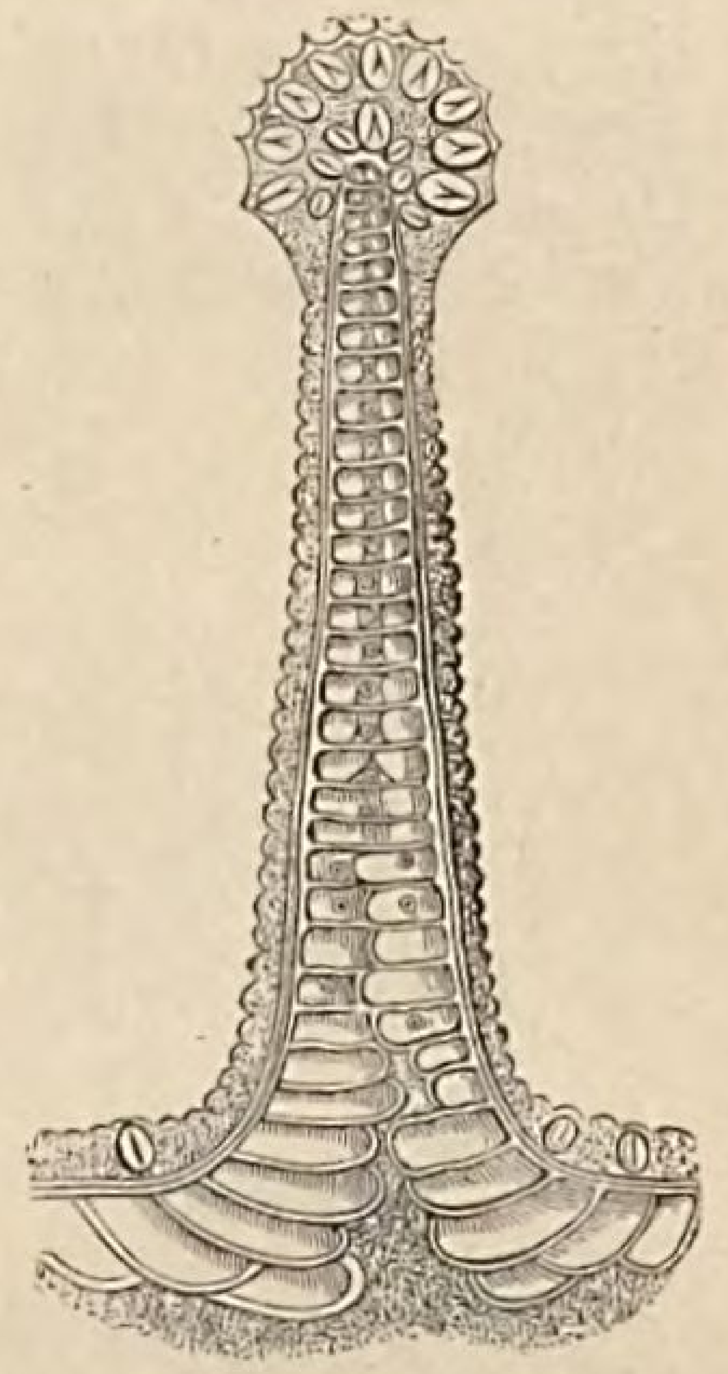
Schematische Darstellung einer Nesselkapsel. A in nicht entladenem Zustande mit eingestülptem Hals (h) und Faden; B halb entladen, mit ausgestülptem Hals (h) und noch eingestülptem Faden (c); C ganz entladen; w doppelte Wand der Kapsel.

sie in ähnlicher Gestalt vorübergehend bei vielen andern höhern Thieren (z. B. den Ascidien, s. S. 545) wiederkehrt. Der geistvolle Häckel, dem wir die wichtigsten Untersuchungen auf diesem Gebiete verdanken, leitet, vielleicht nicht mit Unrecht, alle höhern Thiere von einer hypothetischen, frei schwimmenden Urform ab, welche in allen wesentlichen Eigenschaften der Gastrula gleich und von ihm als Gastraea bezeichnet wird.

Die äußere Gestalt der meisten Polypenthiere im ausgebildeten Zustande ist eine radiär-symmetrische, wie bei den Echinodermen. Während aber bei letztern die Grundzahl Fünf dem strahligen Bau zu Grunde liegt, sind bei den Cölenteraten die Zahlen Vier und Sechs, resp. ein Vielfaches derselben, maßgebend.

Mit dem gänzlichen Mangel eines gegliederten Skelets bei den Cölenteraten harmonirt auch das Fehlen jeglicher Organe zum festen Anpacken und Zerkleinern der Nahrung, wie es z. B. die Scheren und Kiefer eines Krebses sind. Zwar besitzen fast alle Polypenthiere im Umkreis des Mundes einen oder mehrere Kreise von Armen oder Tentakeln, welche meistens eine Fortsetzung des Gastrovascularraums in ihrem Innern enthalten; aber dieselben sind bei dem Mangel an Festigkeit — sie

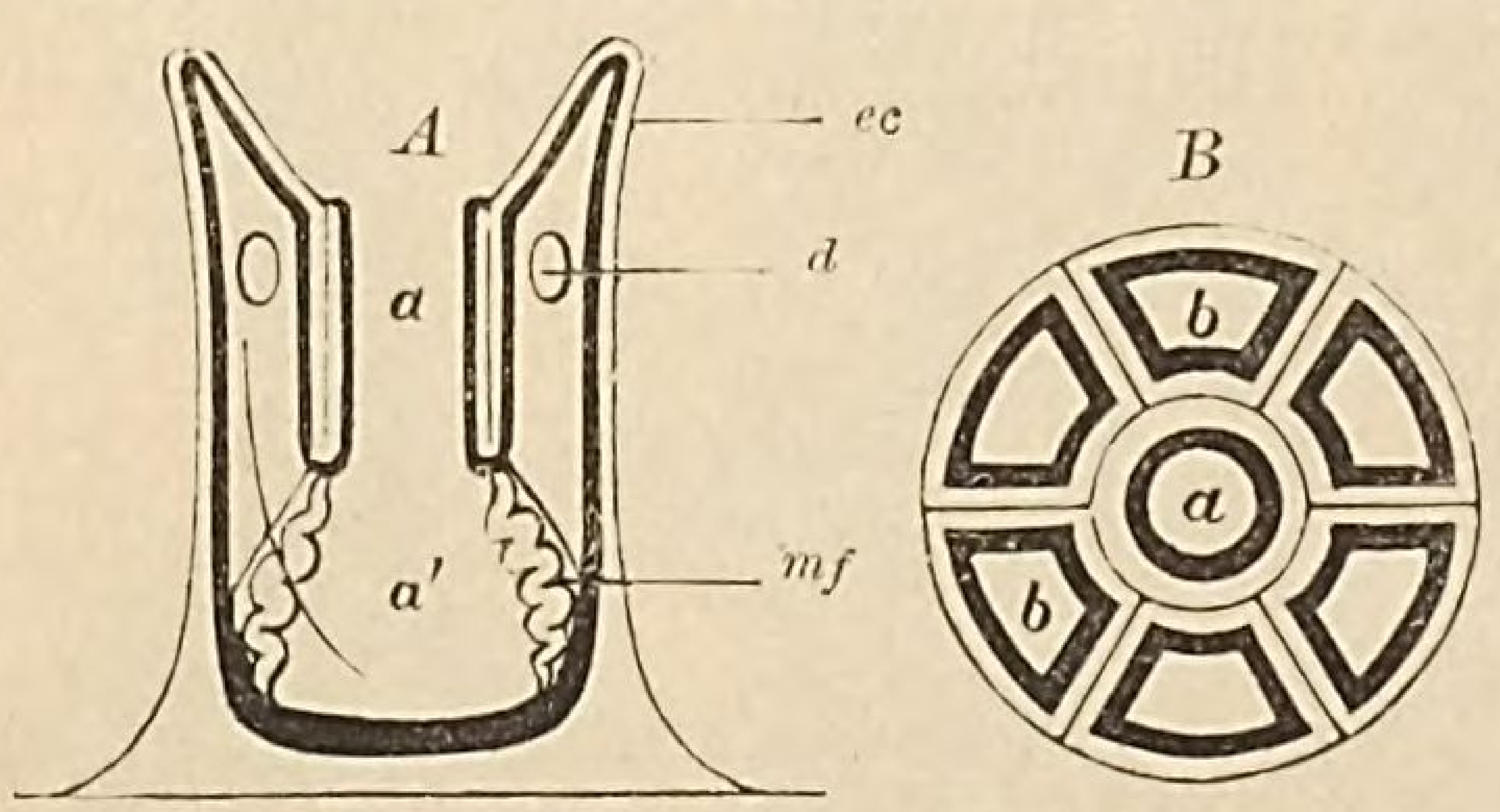
entbehren stets eines Skelets — zum Ergreifen und Festhalten einer Beute nur wenig geschickt. Allein die Natur hat unsere Geschöpfe nicht im Stich gelassen, sie verlieh ihnen Millionen dem bloßen Auge unsichtbarer Waffen, die ebenso wirksam zum Angriff wie zur Vertheidigung sind und unter Umständen selbst dem Menschen gefährlich werden können. Dies sind die sog. Nesselkapseln, welche allen Cölenteraten zukommen mit alleiniger Ausnahme der Schwämme. Sie liegen im Innern der Ektodermzellen und sind winzig kleine, ovale oder birnförmige, von einer elastischen Haut gebildete Kapseln, welche in ihrem Innern einen langen, spiralig aufgerollten, hohlen Faden und außerdem eine etwas klebende, außerordentlich ätzende, auf der Haut brennende und oft blasenziehende Flüssigkeit enthalten. Wird auf die Nesselkapsel ein Druck ausgeübt, so springt der sog. Nesselfaden aus dem Innern der Kapsel hervor und rollt sich vollständig auf; dabei zeigt sich, daß er in diesem hervorgetriebenen und aufgerollten Zustande eigentlich nur eine fadenförmige Verlängerung der Kapsel und daß der Kanal des Nesselfadens die Fortsetzung der Höhlung der Nesselkapsel ist. Im gewöhnlichen Zustande der nicht entladenen Kapsel ist dagegen der Faden wie ein Handschuhfinger nach innen in den Hohlraum der Kapsel hinein umgekrempelt. Im einzelnen ist die Gestalt der Nesselkapseln je nach der Art des Thiers sehr verschieden; häufig ist an der entladenen Kapsel der Hals derselben und die Außenseite des ausgestülpten Fadens mit Widerhäkchen und feinen Härchen besetzt. Die Wirkung der Nesselkapseln besteht darin, daß ein weichhäutiges Thier bei Berührung mit denselben durch den ätzenden Saft der Kapseln, welcher durch den Fadenkanal hervorgepreßt wird, empfindlich gebrannt und nicht selten bei der enormen Zahl der sich entladenden Nesselkapseln völlig gelähmt wird; zudem legen sich die langen Fäden der Nesselkapseln wie die Fäden eines Spinnengewebes an das Opfer, welches oft völlig von ihnen umstrickt wird. Enthält doch nach einer Berechnung von Möbius eine Seerosenart, die Anthea cereus, in einem einzigen ihrer 150 Arme nicht weniger als 43 Millionen Nesselkapseln, im ganzen also 6450 Millionen. Nicht selten tragen die Nesselzellen des Entoderms auf ihrer Oberfläche ein feines starres Härchen, das sog. Cnidocil; wird dasselbe auch nur leicht berührt, so zieht sich die Nesselzelle auf diesen Nervenreiz zusammen und preßt die Kapseln hervor, welche sich gleichzeitig entladen. In der Regel sind die Nesselzellen an besondern Regionen der Arme in größerer Zahl als anderswo angehäuft, sodaß dicke Wülste, die sog. Nesselbatterien, entstehen. Die Nahrung, welche die Polypenthiere mit Hülfe der Nesselkapseln ergreifen, besteht fast immer aus kleinern und größern Thieren verschiedenster Art; nur die Schwämme, welche auch sonst vielfach von den übrigen Cölenteraten abweichen, ernähren sich von organischem Detritus und Diatomeen. Ein besonderer After fehlt; die Ueberreste einer Mahlzeit werden durch den Mund wieder ausgeworfen. Bezeichnend für die Unvollkommenheit der Organisation und für die damit eng zusammenhängende große Selbständigkeit der einzelnen Zellen des Leibes ist die Thatsache, daß bei vielen Cölenteraten, namentlich den Schwämmen, eine sog. intracellulare Verdauung beobachtet ist, d. h. die Zellen des Entoderms, welche gleichzeitig in ihrer Gestalt oft sehr veränderlich sind, vermögen nicht nur flüssige Nahrung, wie die Darmepithelzellen der höhern Thiere, sondern auch feste Nahrungstheile in ihr Inneres aufzunehmen und zu verdauen; eine Erscheinung, welche wir bei den meist einzelligen Urthieren allgemein verbreitet finden. Bezeichnende Merkmale der niedern Organisation sind endlich die außerordentlich große Reproductionskraft und ungeschlechtliche Vermehrung, welche bei den Cölenteraten eine weit größere Rolle spielt als die geschlechtliche, obwol letzere niemals fehlt. Eizellen und Samenzellen entstehen bald im Entoderm, bald im Ektoderm an den verschiedensten Stellen des Leibes. Das Nähere über beide Vermehrungsarten wird bei den einzelnen Klassen und Ordnungen abgehandelt werden.



Stark vergrößerter Arm oder Tentakel eines Quallenpolypen (Coryne). Innen mit Entoderm, welches aus blasigen Zellen besteht, außen mit Ektoderm, dazwischen die Stützlamelle; oben eine Nesselbatterie.

Die Farben vieler Polypenthiere sind, entsprechend dem zarten Bau dieser Geschöpfe, die schönsten, welche die Thierwelt hervorzubringen vermochte. Viele Korallenpolypen übertreffen die herrlichsten Blumen in der Pracht ihrer Farben, welche sich jeder Beschreibung entzieht; viele Quallen wetteifern mit den ersten Edelsteinen an Reinheit und Glanz. Die Heimat der Cölenteraten ist das Meer, wenig mehr als ein Dutzend Arten dürfte im Süßwasser vorkommen. Neben den festsitzenden Formen gibt es in bezeichnendem Gegensatz zu den Echinodermen nur wenige, die sich kriechend fortbewegen, dagegen eine große Anzahl schwimmender Formen. Zum Verständniß der wichtigsten Modificationen, deren der Grundplan des Cölenteratenbaues fähig ist, gebe ich eine Charakteristik von fünf Hauptformen.

1. **Quallenpolyp** (Hydrozoon). Der einfachste Vertreter dieser Form ist unser Süßwasserpolyp (Hydra [s. Abb. S. 573]). Der Leib ist ein einfacher, an dem festsitzenden Ende geschlossener, am entgegengesetzten Ende mit einem Munde versehener Schlauch; der Mund liegt an der Spitze eines kegelförmig vorragenden und sehr beweglichen Rüsselabschnitts. Unterhalb dieses Rüssels steht am Vorderende des Schlauches ein Kranz von Greifarmen, in welche der cölenterische Hohlraum eindringt; letzterer dient, soweit er dem Stamm des Thiers angehört, nur in seinem obern Abschnitt als verdauende Höhle, der untere, blind geschlossene Theil enthält stets nur Flüssigkeit. Der Süßwasserpolyp vermehrt sich auf ungeschlechtlichem Wege einfach dadurch, daß der hohle Leib nach außen hin Ausstülpungen bildet, welche an der Spitze zur Bildung eines Mundes durchbrechen und im Umkreis des letztern Tentakel hervorsprossen lassen. In der Regel lösen sich diese Knospen ab, um ein selbständiges Leben zu beginnen, indem sie sich mit dem abgeschnürten Ende festsetzen. Bei den zahlreichen im Meer lebenden Quallenpolypen bleiben die Knospen jedoch mit dem ursprünglichen Stamm verbunden und bilden festsitzende Colonien, meist von geringer Größe und ohne kalkiges Skelet.

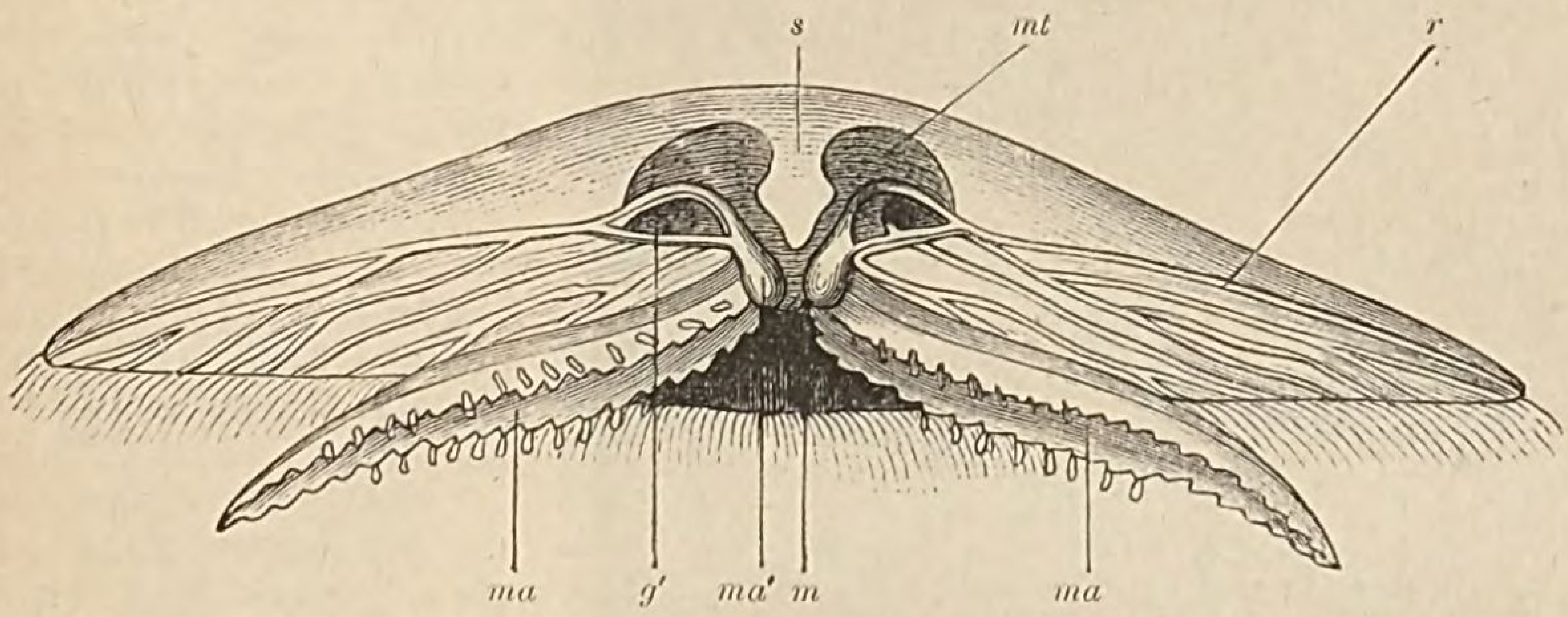


Schema eines Blumenpolypen.
A Längsschnitt, B Querschnitt in der Höhe der Speiseröhre. ec Ektoderm, a Speiseröhre, a' Leibesraum, mf Magenschnüre an den freien Rändern der Magenscheidewände, b Magentaschen mit den Hohlräumen der Arme in Verbindung, d Oeffnungen in den Magenscheidewänden.

2. **Blumenpolyp** (Anthozoon). Die festsitzende Seerose oder Actinie (s. doppelseitiges Separatbild Fig. 3, 5, 6, 13, 17) ist der bekannteste Vertreter dieser Form. Der cölenterische Hohlraum zeigt sich hier bedeutend complicirter als bei den Quallenpolypen; der Mund führt zunächst in ein cylindrisches, unten etwas verengtes und hier verschließbares Rohr, welches man sich dadurch entstanden denken kann, daß der Rüssel der Quallenpolypen nach innen in den cölenterischen Hohlraum eingestülpt ist. So entsteht eine Art Speiseröhre und erst unterhalb derselben beginnt der eigentliche Entodermraum. Dieser ist in Taschen abgetheilt und zwar durch strahlig von der Leibeswand nach der Mitte zu vorragende Scheidewände, die sog. Mesenterien oder Septen, welche oben mit dem Speiserohr verwachsen sind, unten dagegen mit freier Kante enden und an diesen Kanten zahlreiche knäuelartig gewundene Fäden tragen, die sog. Magenschnüre oder Mesenterialfilamente. Letztere sondern nach neuern Forschungen drüsenartige Verdauungssäfte ab, jedenfalls spielen sie bei der Verdauung eine Hauptrolle. Um den Mund stehen mehrere Reihen von hohlen Armen, welche mit den Taschen des cölenterischen Hohlraums in directer Verbindung stehen und von ihm aus mit Flüssigkeit gefüllt werden. Die gewöhnlichen Seerosen oder Actinien sind Einzelthiere ohne Kalkskelet; die meisten Blumenpolypen aber, so namentlich die Bänke bildenden Korallen, sind Thierstöcke mit starker, auf die Leibeswand und die Mesenterien ausgedehnter Kalkbildung in dem mächtig entwickelten Mesoderm. Stets erreichen die Blumenpolypen eine bedeutendere Größe als die Quallenpolypen.

3. **Qualle** (Medusa). Die Quallen sind frei schwimmende Cölenteraten von glockenförmiger Gestalt. Die meisten von ihnen schwimmen jedoch nicht ihr ganzes Leben hindurch frei umher, sondern machen entweder anfangs die Form eines festsitzen-

den Quallenpolypen durch oder lösen sich gleichsam als Schwärmlinge von einem Quallenpolypenstock los. So ist es begreiflich, daß sich ihre Gestalt aus derjenigen eines Quallenpolypen unschwer ableiten läßt. Denken wir uns eine Hydra von ihrer Unterlage abgelöst und so stark verkürzt, daß der Leib gleich unter den Armen mit einer Abrundung endet; denken wir uns dann den Ring, welcher die Arme trägt, ringsherum weiter ausgedehnt und glockenförmig ausgeweitet, so wird der Mundrüssel des so veränderten Polypen von der Mitte der Glocke, welche wir uns jetzt mit der Mündung nach unten gekehrt vorstellen, wie ein Stöpsel herunterragen. Dieser Stöpsel trägt an der Spitze die Mundöffnung; bei der in der Nord- und Ostsee so gemeinen Ohrenqualle (Aurelia aurita) ist er außerdem im Umkreis des Mundes zu vier dicken, gefransten, lappenartigen Fortsätzen ausgezogen. Der Mund führt, um das Beispiel der Ohrenqualle festzuhalten, in den kurzen, mittlern, in vier weite Taschen getheilten, cölenterischen Hohlraum oder Magen; von ihm aus gehen 16 abwechselnd einfache und verzweigte Kanäle radienartig in der dicken, gallertartigen Substanz der Glocke oder des Schirmes bis zum kreisförmigen Rande desselben und werden hier durch einen ringförmigen Kanal vereinigt. Von dem freien Rande des Schirmes hängen die Tentakel frei herab, bei der Ohrenqualle als zahlreiche feine, fransenartige Fäden, bei andern kleinern Quallen in geringerer Zahl, meist

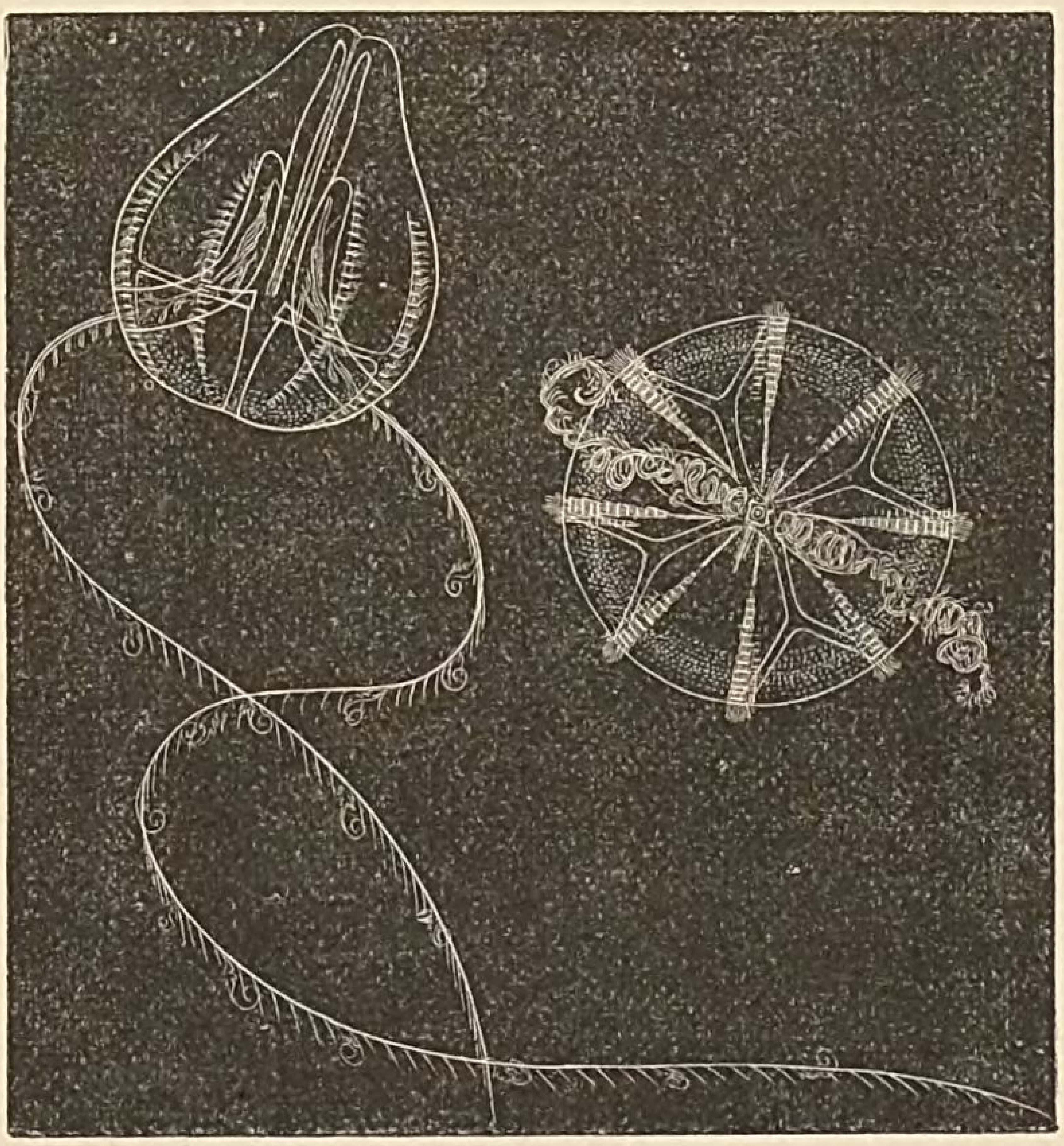


Senkrechter Schnitt durch eine Ohrenqualle (Aurelia aurita).
s Schirm oder Glocke, m Mund, ma Mundarm, ma' Basis des Mundarms, mt Magentasche, r Radiärkanäle des Schirms, g' Genitalhöhle.

vier. Die Substanz des Schirmes enthält, namentlich unter dem Ektoderm der untern, concaven Fläche, zahlreiche quer gestreifte Muskelfasern, deren Zusammenziehung den Innenraum der Glocke verengt. Dadurch wird das in ihm enthaltene Wasser hinausgedrängt; es erfolgt ein Rückstoß und die Qualle schwebt ruckweise, mit der convexen Seite der Glocke voran, durch das Wasser. Bekundet schon die Trennung des Gastrovascularraums in einen mittlern Magenabschnitt, der zur Verdauung dient, und in die Radiär- und Ringgefäße, welche zum Umtrieb der Ernährungsflüssigkeit verwandt werden, einen complicirtern Bau, als derjenige des Quallenpolypen ist, so gilt dasselbe auch von der höhern Ausbildung der Muskulatur und der Empfindungsorgane. Die wichtigsten Theile der letztern haben stets ihren Sitz im Rande der Medusenglocke; stets ist ein das Ringgefäß begleitender, aus dem Ektoderm entstandener Nervenring vorhanden, welcher das centrale Nervensystem der Qualle vorstellt und aus Nervenzellen und Nervenfasern zusammengesetzt ist. Von ihm aus gehen Nervenfasern sowol zur Muskulatur der Glocke als auch zu den Randtentakeln, welche hauptsächlich dem Tastsinn und als Greifwerkzeuge dienen; außerdem aber findet sich am Rande der Glocke stets eine Anzahl regelmäßig vertheilter Gesichts- oder Gehörorgane, welche allen festsitzenden Cölenteraten fehlen. Erstere sind von Nervenfasern versorgte Farbstoffanhäufungen mit oder ohne linsenartigen Körper, letztere Bläschen oder Gruben, welche an der Wand Hörhaare und im Innern frei schwebende kleine Hörsteinchen besitzen. Skeletbildungen fehlen den Quallen stets, ihre Körpermasse ist stets durchsichtig und enthält oft 95—96 Proc. Wasser.

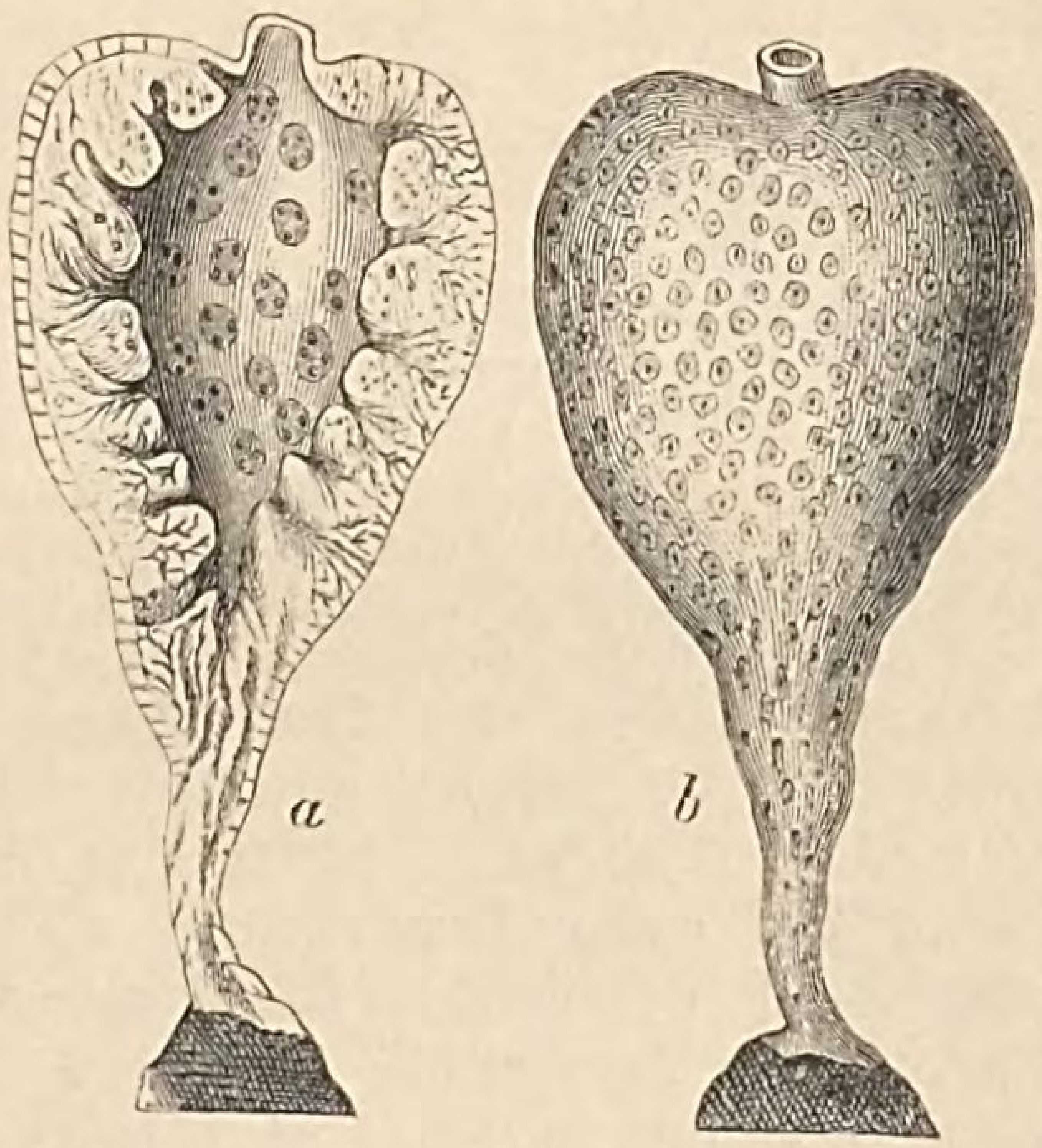
4. **Rippenqualle** (Ctenophora). Auch diese Form ist ein schwimmendes Polypenthier, jedoch wesentlich anders ausgebildet als die Qualle. Der Körper ist im

allgemeinen kugel-, birn- oder melonenförmig und zeichnet sich aus durch große Durchsichtigkeit und reichliche Entwickelung eines weichen, gallertartigen Mesoderms, welches die größte Masse des Leibes bildet. Die Fortbewegung, viel energischer als bei den Quallen, erfolgt durch die Thätigkeit von ruderartig auf- und abschlagenden Plättchen, von denen jedes aus zahlreichen, am Grunde verschmolzenen Wimperhaaren besteht; diese Plättchen sind untereinander in acht Reihen oder Rippen angeordnet, welche meridianartig in der Richtung von dem einen zum andern Pol ziehen. An dem stumpfern Pol liegt die Mundöffnung; sie führt ähnlich wie bei den Anthozoen zunächst in einen mittlern, langgestreckten, als Magen fungirenden Abschnitt, der aber stets seitlich zusammengedrückt ist. Das verschließbare Ende des Magenabschnitts mündet in den eigentlichen Gastrovascularraum; der mittlere Theil desselben heißt der Trichter und ist ebenfalls seitlich zusammengedrückt, jedoch in einer Richtung, welche mit der Compressionsebene des Magens einen rechten Winkel bildet. Vom Trichter geht ein complicirtes System von Kanälen ab; die wichtigsten davon sind zwei nach rechts und links in der Compressionsebene des Trichters abgehende Hauptkanäle, welche sich bald nach ihrem Ursprung gabeln, sodaß vier Kanäle entstehen. Jeder derselben strebt nach der Peripherie des Leibes und gabelt sich aufs neue, um je einen Ast in einen der acht Kanäle abzugeben, welche unter den Schwimmplättchenreihen, in derselben Ausdehnung wie diese, meridienartig hinlaufen. Von der Spitze des Trichters geht ein Trichterkanal nach oben zu dem Pol, welcher dem Mundpol gegenüberliegt, und gibt unterhalb desselben vier blasenartig angeschwollene Aeste ab, von denen zwei diametral gegenüberstehende mit verschließbaren Oeffnungen in der Nähe des Gegenmundpoles ausmünden; dieselben sind gewissermaßen Abscheidungsorgane. Die Compression des Magens und des Trichters in zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen und die Anordnung der vom Trichter ausgehenden Kanäle zeigt, daß der Leib der Rippenqualle nicht mehr streng radiär-symmetrisch gebaut, sondern im Uebergang zur seitlich symmetrischen Gestalt begriffen ist. Auch der übrige Bau der Rippenqualle sowie ihre Lebensäußerungen belehren uns, daß wir diese Form als die höchste Ausbildung des Cölenteratenkreises anzusehen haben. Das centrale Nervensystem liegt am Gegenmundpol zwischen den Gabelungen des Trichterkanals und besteht aus einer Anhäufung flimmernder Nervenzellen, über denen ein mit der äußern Haut durch Oeffnungen in Verbindung stehender und mit kleinen Steinchen erfüllter Raum liegt, der als Gehörorgan anzusehen ist. Die Aufnahme der Nahrung erfolgt bei der Rippenqualle entweder direct durch die in diesem Falle weite, dehnbare Mundöffnung oder mit Hülfe von zwei in der Trichterebene vom Körper ausgehenden Fangfäden, welche in der Regel in taschenartige Einbuchtungen der äußern Leibeswand zurückgezogen werden können. Die Entwickelung der Rippenquallen ist stets eine directe; im Gegensatz zu den meisten Quallen fehlen hier festsitzende Jugendformen ganz.

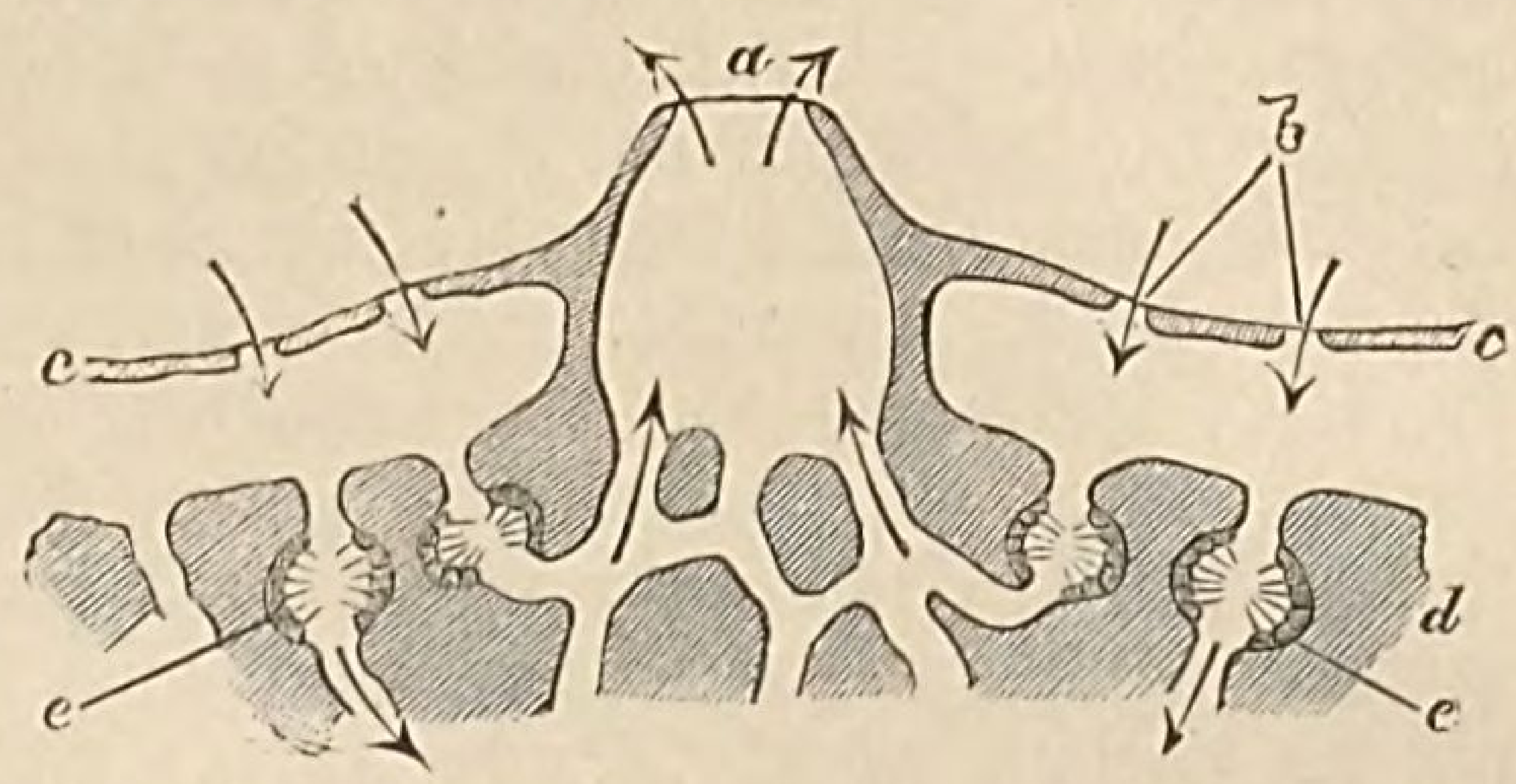


Eine Rippenqualle (Hormiphora plumosa Gegenbaur), von der Seite und von unten.

5. Schwamm (Spongia). Wenn die Rippenqualle die höchste Ausbildungsstufe des Cölenteratentypus einnimmt, so gilt von den Schwämmen — die bekanntesten sind der Badeschwamm und der grüne, geweihartig verästelte Süßwasserschwamm — das Gegentheil. Die Schwämme sind diejenigen Glieder ihres Kreises, welche, ähnlich wie die Muscheln unter den Mollusken, von sehr fein vertheilter Nahrung leben und dieselbe durch die Thätigkeit von Flimmerhaaren aufnehmen. In seinen einfachsten Vertretern, z. B. bei manchen Kalkschwämmen, bildet der Schwamm einen trichterförmigen, festsitzenden Sack mit dicken Wandungen und einer großen, meist schornsteinartigen, vorragenden Oeffnung, dem sog. Osculum. Diese dient jedoch keineswegs zur Aufnahme der Nahrung; die mikroskopischen Theile der letztern werden vielmehr durch zahlreiche kleine Poren in der Wand des Leibes von außen eingezogen und von den Zellen der Leibeswand verdaut, während das miteingenommene Wasser in den weiten Innenraum getrieben und dann durch das Osculum ausgestoßen wird. Die bewegende Kraft, welche diesen Wasserstrom erzeugt, geht von wimpernden Zellen aus, welche die von den Hautporen zum Innenraum führenden Kanäle und letztern selbst auskleiden. Sie stellen das Entoderm des Schwammkörpers vor und besitzen sehr bemerkenswerthe Eigenschaften. Auf ihrer dem freien Raum zugekehrten Fläche erhebt sich meistens ein becherförmiger, durchsichtiger, zarter Saum (daher Kragenwimperzellen) und aus dem Grunde dieses Bechers erhebt sich die Geisel. Die Entodermzellen sind sehr selbständig, sie können ihre Form beliebig verändern, die Wimpern einziehen, ja selbst ihren Ort im Gewebe des Schwammes verändern; sie verdauen endlich die in ihrem Becher festgehaltenen Nahrungstheile, indem sie dieselben direct in ihr Inneres aufnehmen. Alle diese Eigenschaften der Entodermzellen eines Schwammes erinnern sehr lebhaft an die Bildung einzelliger Urthiere, z. B. der Infusorien und Geiselthierchen; man kann daher mit Recht sagen, daß der Schwamm auf einer Uebergangsstufe zwischen Protozoen und Metazoen steht. Im Einklang hiermit steht auch, daß eine Differentiirung einiger Zellen zu Muskelfasern, Nerven- und Sinneszellen, wie sie die meisten andern Cölenteraten zeigen, so gut wie ganz fehlt; alle die verschiedenen Functionen des thierischen Leibes kommen hier der einfachen Zelle als solcher zu.



Ein einfach gebauter Kalkschwamm.
a im Längsschnitt, b im unverletzten Zustande.



Schema eines zusammengesetzten Schwammes (Spongilla).
a Osculum, c obere, d tiefere Schicht des Leibes, b Einfuhröffnungen, e Wimperkammern; die Pfeile zeigen die Richtung der Wasserströmung.

Das Ektoderm des Schwammes ist meistens ein dünner, aus Plattenzellen bestehender Ueberzug der Außenseite, welcher durch die erwähnten Poren oder Einströmungsöffnungen unterbrochen wird. Auch diese Zellen sind Veränderungen ihres Gestalt fähig, d. h. sie können sog. amöboide Bewegungen ausführen; dies zeigt sich namentlich darin, daß die Poren sich öffnen und schließen, ohne daß Muskelfasern vorhanden wären; überhaupt sind die Einströmungsöffnungen keine fest localisirten Bildungen, sondern verändern ihren Ort fast fortwährend. Die Hauptmasse

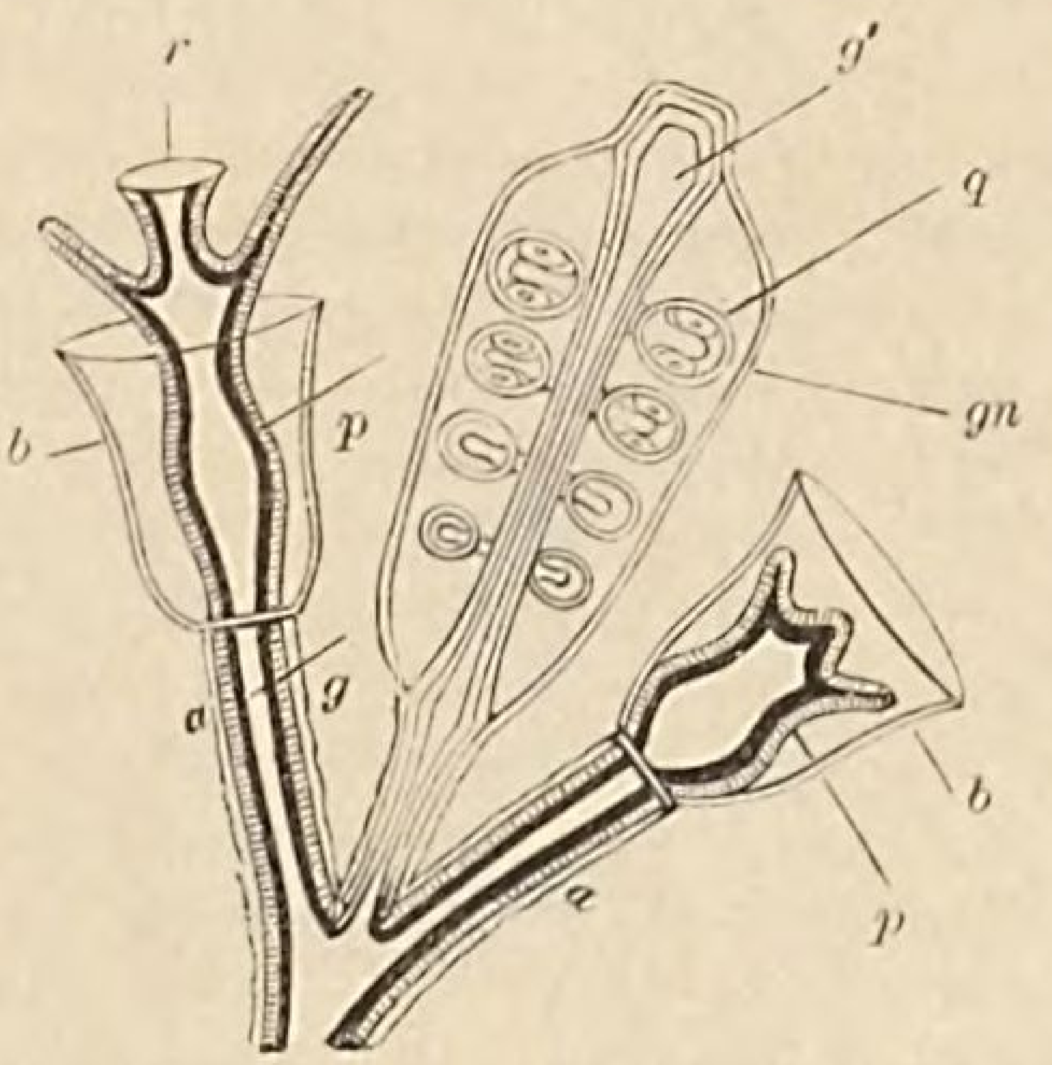
jedes Schwammes wird übrigens weder vom Entoderm noch Ektoderm, sondern von einem gallertartigen, von Zellen durchsetzten, dem Mesoderm entsprechenden Gewebe in der Umgebung des innern Kanalsystems gebildet. Fast ausnahmslos ist dieses Mesoderm der Sitz einer Skeletbildung; dieselbe besteht entweder aus sehr elastischen, netzartig verbundenen, hornartigen Fasern, wie bei dem gemeinen Badeschwamm, oder aus einfachen oder verzweigten nadelartigen und ähnlichen Bildungen der allerverschiedensten Gestalt, welche aus kohlensaurem Kalk oder aus Kieselsäure bestehen, letzteres z. B. bei unserm gemeinen Süßwasserschwamm. Die meisten Schwämme sind nicht als Einzelthiere, sondern als unregelmäßige, durch Knospung und unvollständige Theilung entstandene Thierstöcke aufzufassen. Dementsprechend sind wie beim Badeschwamm und Süßwasserschwamm mehrere Oscula vorhanden, von denen jedes einem Individuum entspricht. Bei solchen zusammengesetzten Schwämmen kleidet das aus „Kragenwimperzellen" gebildete Entoderm niemals das ganze innere Kanalsystem aus, sondern ist in der Regel auf blasenartige Ausweitungen desselben, die sog. Wimperkammern, beschränkt; überhaupt ist der Gegensatz zwischen Entoderm und Ektoderm weniger ausgeprägt als bei den übrigen Cölenteraten. Durch diese Bildung und die damit verbundene Verwischung des radiären Baues wird die Aehnlichkeit mit den übrigen Cölenteraten bedeutend verringert, wozu noch das bei der Ernährungsweise der Schwämme leicht begreifliche Fehlen der Nesselkapseln kommt. Die Entwickelung aller Schwämme aus gastrulaartigen Larven zeigt indessen ihre Zugehörigkeit zu den Cölenteraten auf das unzweideutigste.

Die Zertheilung in verschiedene Gattungen und Arten ist bei den Cölenteraten viel weiter fortgeschritten als bei den Echinodermen, der Formenreichthum ist weit größer. Es ist aber außerordentlich schwer, die Begriffe von Gattung und Art, welche durch das Studium höherer, formbeständiger Geschöpfe gewonnen wurden, ohne weiteres auf Wesen anzuwenden, welche so niedrig organisirt und in mancher Beziehung infolge der Stockbildung, der ungeschlechtlichen Vermehrung, des Generationswechsels und anderer bei ihnen häufig vorkommender Erscheinungen so äußerst wechselnd in ihrer Form sind; die Artenzahl der bekannten Cölenteraten anzugeben, ist deshalb einfach unmöglich. Auch der strengen Wissenschaft ist es in zahlreichen Fällen noch nicht gelungen, alle die verschiedenen Gestalten zu erkennen, welche in den Entwickelungskreis einer Eizelle gehören. Der Einfluß nur wenig veränderter Lebensbedingungen ist bei diesen plastischen Geschöpfen so groß, daß scharfe Grenzen zwischen den Gattungen und Arten sich oft gar nicht ziehen lassen, z. B. bei den Schwämmen. O. Schmidt, unsere erste Autorität auf dem Gebiete der Schwammkunde, hat recht, wenn er das Studium dieser Thiere allen denen empfiehlt, welche sich von der Richtigkeit der Darwin'schen Lehren, von der Veränderlichkeit aller organischen Formen überzeugen wollen. Alles dies berechtigt uns, ja macht es zur Pflicht, in unserer Naturgeschichte nur die Hauptgruppen anzuführen, wobei wir vornehmlich jene berücksichtigen, deren Kenntniß bis zu einem gewissen Grade auch ein praktisches Interesse bietet. Directen Nutzen gewährt freilich dem Menschen nur eine verschwindend kleine Zahl von Cölenteraten, wie die Edelkoralle und der Badeschwamm; der niedern Lebensstufe der Cölenteraten entspricht das hohe Alter dieses Thierkreises. Freilich sind uns von den zahlreichen frei schwimmenden, skeletlosen Formen so gut wie gar keine Ueberreste aus frühern Erdperioden erhalten; um so zahlreicher kennen wir dagegen versteinerte Schwämme und Korallen, von denen sich namentlich letztere an dem Aufbau mächtiger Kalksteinschichten wesentlich betheiligen.

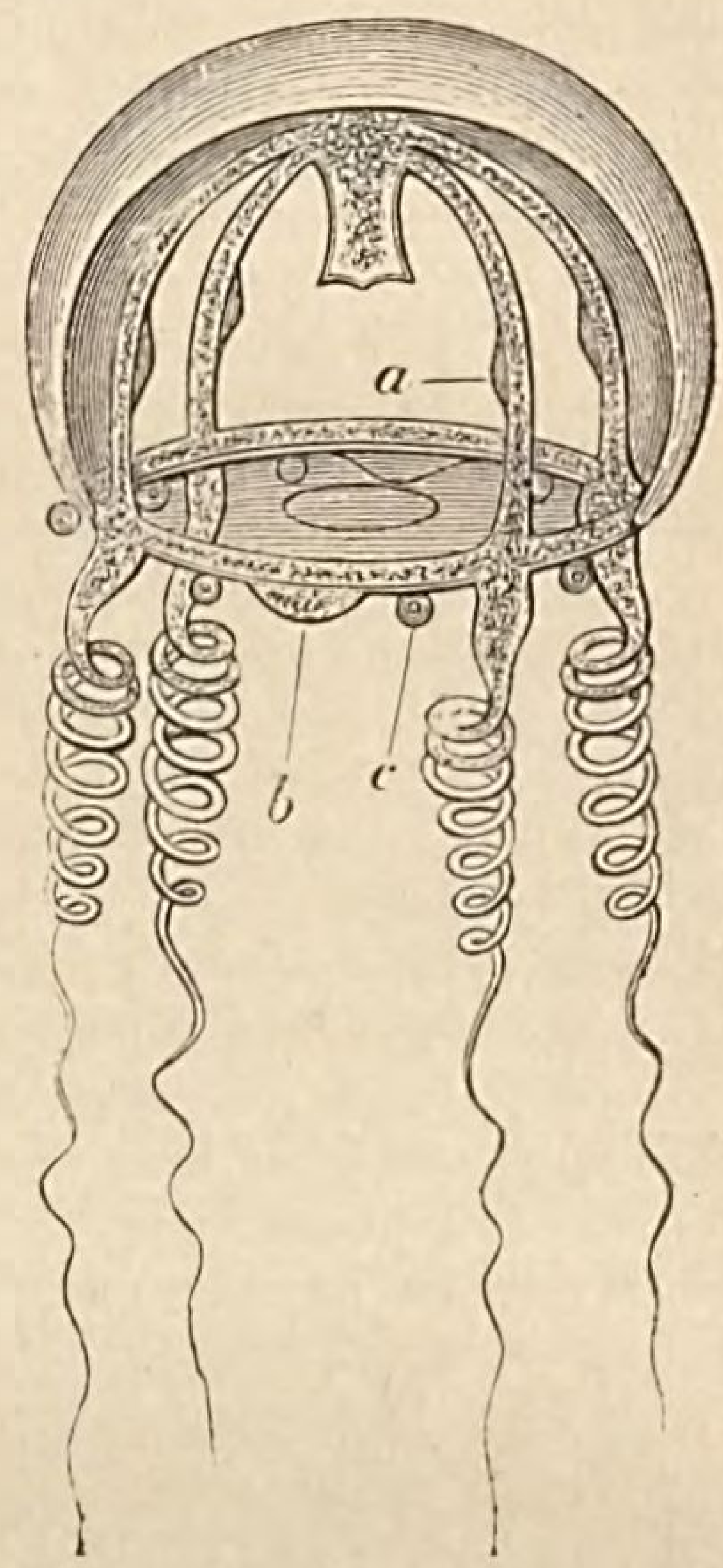
Erste Klasse: Hydrozoa, Quallenpolypen.

Cölenteraten mit einfachem, schlauchförmigem Leibesraum, welche in der Regel baumförmige oder moosartige Colonien von geringer Größe bilden. Eier und Samen entstehen in knospenartigen Auswüchsen, welche meistens zu kleinen, sich loslösenden Quallen heranwachsen.

Die allgemeine Beschreibung dieser Gruppe wurde schon oben (s. S. 578) gegeben. Der schlauchförmige, aus Entoderm, Ektoderm und einer dünnen, stets zellenlosen Mesodermschicht gebildete Leib des Einzelpolypen ist in der Nähe der Mundöffnung von einem Kranz von Armen umgeben, welche bei der Hydra eine Fortsetzung des Leibesraumes, bei den meisten übrigen hierher gehörenden Formen aber einen soliden, aus großen, blasenartigen Zellen gebildeten Achsenstab enthalten. Durch Verzweigung des Einzelthiers bilden sich festsitzende *Colonien* von der mannichfaltigsten und zierlichsten Gestalt, welche in ihrer ganzen Ausdehnung von dem kanalartigen, zum Umtriebe der gemeinsamen Ernährungsflüssigkeit dienenden Gastrovascularraum durchzogen werden, während die Einzelthiere mit ihren Tentakelkränzen wie die blumenartigen Enden des Stockes erscheinen. In der Regel sondert das Ektoderm eine den ganzen Stock überziehende, chitinartige Haut ab, das sog. *Periderm*, und oft bildet dieses im Umkreis der Polypenköpfchen zierliche, becherförmige Erweiterungen, in welche sich letztere zurückziehen können. Selten nur ist der Stock von einer kalkigen Hülle umgeben.



Schematische Darstellung von dem vergrößerten Stück eines Stockes von Glockenpolypen (Campanularia).
pp Nährpolypen in ihren Bechern bb, r Rüssel, g Hohlraum des Polypen (in den Stamm des Stockes [a] sich fortsetzend), gn geschlossener Geschlechtspolyp oder *Gonophor* mit cölenterischem Hohlraum (g') und acht quallenartigen Geschlechtsknospen (q).



Abgelöste Qualle eines Glockenpolypen (Campanularia Johnstoni), stark vergrößert.
c Gehörbläschen, a Geschlechtszellen in der Wand der Radiärkanäle, b Anlage eines neuen Tentakels.

Die *geschlechtliche Fortpflanzung* der Quallenpolypen ist von ganz besonderm Interesse. Im einfachsten, aber seltensten Falle, wie bei Hydra, entstehen Samen und Eier an dem Einzelthier durch einfache Umbildung von Ektodermzellen und erscheinen dann als knotige Hervorragungen der äußern Haut; bei andern Formen bildet sich ein knospenartiger Auswuchs des Leibes, in den ein blind geschlossener Zweig des Gastrovascularraums hineinragt, und die Geschlechtszellen entstehen im Umkreis dieser Abzweigung. Bei einer dritten Gruppe bricht die Abzweigung des cölenterischen Hohlraums in der Knospe nach außen als Mundöffnung durch und der

peripherische Theil der Knospe bildet sich zu einer kleinen Glocke um, in welche sich 4, 6 oder 8 Radiärkanäle hineinerstrecken, um sich an dem Rande der Glocke in einem Ringkanal zu vereinigen. Bei einer vierten Gruppe von Arten endlich löst sich diese schon ganz medusenartige Knospe völlig von dem Polypenstock los, schwimmt frei umher, der abgetrennten Blume einer Pflanze vergleichbar, und entwickelt nun in der Wand ihres Magenstiels oder ihrer Radiärkanäle die Geschlechtszellen. Solche Quallen, welche also die frei schwimmenden Geschlechtsthiere eines Hydrozoenstockes sind, aber früher für selbständige Formen gehalten wurden, unterscheiden sich wesentlich von den großen, höher entwickelten Quallen, welche die Klasse der Acalephen bilden; sie sind meist winzig klein und viel einfacher gebaut als jene. Ihre Radiärkanäle sind fast immer unverzweigt und die Oeffnung ihrer Glocke wird von einer muskulösen Ringhaut, ähnlich der Blendung eines Fernrohrs, verengt, dem sog. Velum. Die Tentakel am Schirmrande sind meist in geringerer Zahl vorhanden und die ebenda dem Nervenring ansitzenden Gehörbläschen und Augenflecken sind niemals von lappenartigen Fortsätzen des Schirmes bedeckt. Die abgelösten Quallen sind stets getrennten Geschlechts; oft entwickeln sich die Eier bei ihnen schon in dem cölenterischen Hohlraum zu gastrulaartigen Larven, welche dann ausschwärmen, sich festsetzen und neue Colonien begründen. Im einzelnen herrscht in all diesen Verhältnissen eine außerordentliche Mannichfaltigkeit.

Die Uebertragung der geschlechtlichen Fortpflanzung auf besondere festsitzende oder als Quallen sich loslösende Knospen bezeichnet eine Arbeitstheilung in dem kleinen Polypenstock. Dieselbe wird aber vielfach dadurch noch ausgeprägter, daß nicht an jedem Polypen des Stockes solche Knospen entstehen können, sondern nur an ganz bestimmten Einzelthieren, während andere ihr ganzes Leben hindurch immer nur als Nährpolypen thätig sind. Oft entbehren sogar solche Polypen, welche die Geschlechtsknospen erzeugen, gänzlich des Mundes und der Arme; sie müssen also von dem gemeinsamen Hohlraum des Stockes aus ernährt werden.

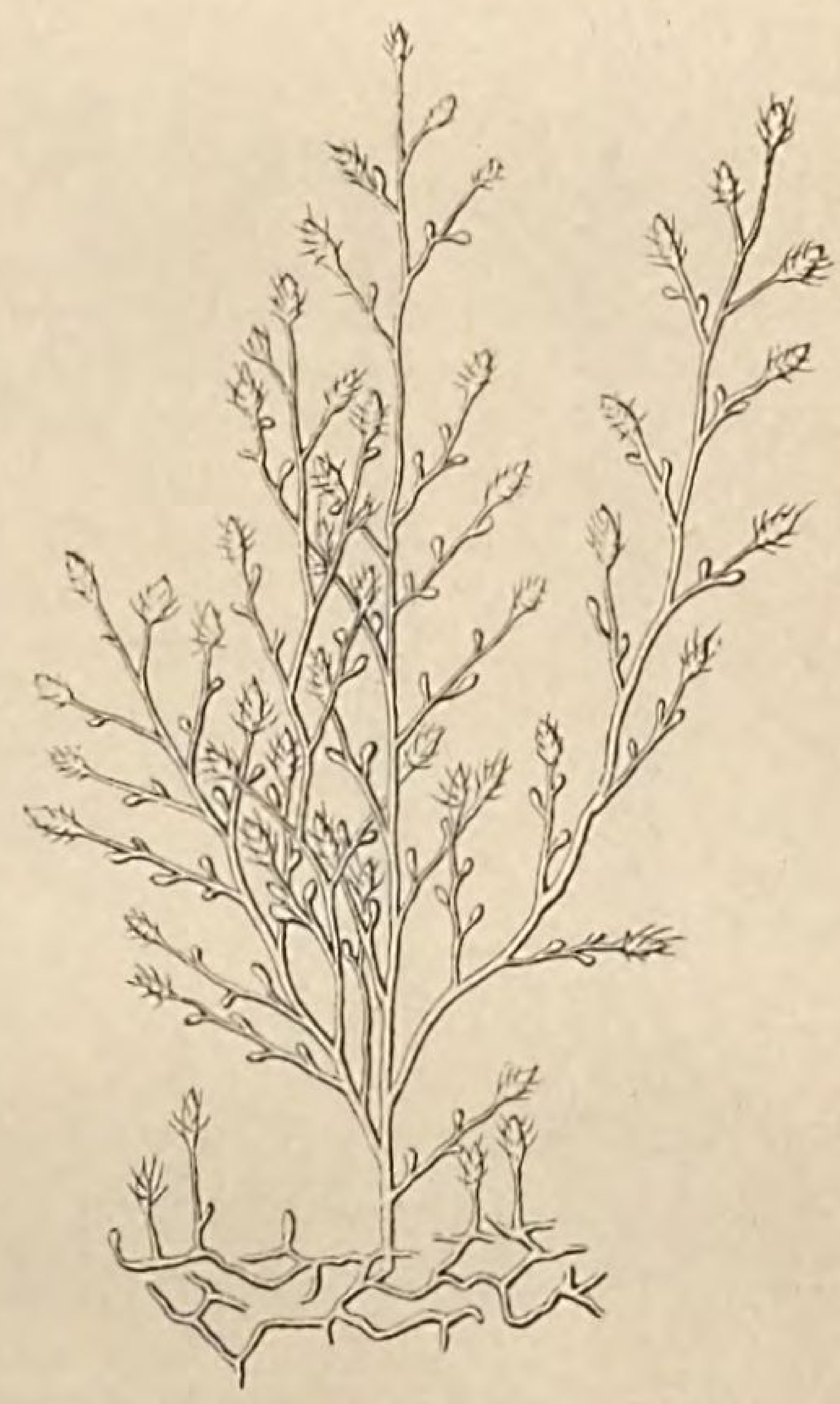
Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Quallenpolypen zeigt sich nicht nur darin, daß jeder Stock aus einem Einzelthier hervorgeht, sondern auch die abgelösten Geschlechtsthiere, die Quallen, haben nicht selten die Fähigkeit, durch Sprossung, sei es am Magenrohr, sei es am Ringkanal, eine neue Generation von Quallen zu erzeugen, welche nur ihrerseits Eier und Samen hervorbringen.

Die Nahrung der Quallenpolypen und ihrer abgelösten Quallen besteht aus winzigen Krustern, den Larven der verschiedensten Thiere, Räderthieren und Infusorien, welche sie durch die Nesselkapseln ihrer Arme betäuben. In ihrem Vorkommen gleichen sie außerordentlich den Moosthieren oder Bryozoen; im flachen Wasser, auf Steinen, Pflanzen oder Holzwerk, nicht selten auch auf den Schalen von Mollusken und andern Thieren breiten sich die zierlichen Colonien aus. Unter dem Mikroskop gewähren solche Stöckchen mit lebenden Polypen den reizendsten Anblick, wenn die zarten, äußerst dehnbaren Tentakel wie die Staubgefäße einer Blume sich ausbreiten oder gestört sich sammt dem ganzen Köpfchen in den schützenden Becher zurückziehen. Die bekanntesten Gattungen der Quallenpolypen sind folgende.

A. Einzelthiere oder Stöcke mit oder ohne chitiniges Periderm, stets ohne becherförmige Umhüllung der Köpfchen. Geschlechtsknospen an den Einzelthieren entstehend, sitzend oder als Quallen sich ablösend; letztere mit Augenflecken am Grunde der Randtentakel und mit Geschlechtszellen in der Wand des Magenstiels.

1. **Hydra** Linné. **Süßwasserpolypen** (s. Abb. S. 573). Einzelthiere oder kleine Colonien ohne jedes Periderm, 6—20 Arme, innen hohl, mit Nesselkapseln tragenden Anschwellungen. Von dieser im Süßwasser von Europa weitverbreiteten Gattung sind eine ganze Anzahl Arten beschrieben, welche jedoch ohne scharfe Grenzen ineinander übergehen und wol nur als Anpassungen an locale Verhältnisse anzusehen sind. Die bekanntesten sind die graue oder gelbliche Hydra vulgaris, ausgedehnt oft bis mehr als 2 Ctm. lang, mit Armen, die sich bis über 10 Ctm. lang ausstrecken können, die grüne, etwas kleinere Hydra viridis (die grüne Farbe kommt dem Entoderm zu) mit kürzern oder mit sehr langen, fadenförmigen Armen, endlich eine robuste braune, als Hydra

fusca beschriebene Form. In der Regel sitzt der Polyp mit nach unten gekehrtem Munde an Wasserpflanzen fest, z. B. an den Stengeln und Wurzeln der Wasserlinsen, und breitet seine Arme ruhig aus. Dieselben gleichen oft täuschend grünen oder gelben Algenfäden und bilden gleichsam ein ausgespanntes Netz, in welches Copepoden und Daphnien arglos hineingerathen, um ergriffen und betäubt von den Nesselkapseln in den Mund des Polypen hineingebracht zu werden. Kleinere Formen jedoch, nur 1—2 Mmt. lang, können ziemlich lebhaft umherkriechen, theils wie eine Spannerraupe, indem Aufwulstungen der sehr beweglichen Ektodermzellen wie Saugnäpfe an der Unterlage haften, theils mit Hülfe der Arme, etwa wie ein Tintenfisch. Eine solche Abart ist unter andern die von Asper aus gewissen Alpenseen beschriebene kleine, rothe Hydra. Die schon erwähnten Wülste der Ektodermzellen bilden sich an zwei Ringzonen, unter den Armen und am Anfang des sog. Stielabschnitts, d. h. desjenigen untern und dünnern Theils des Rumpfes, dessen Hohlraum nicht zur Verdauung dient, sondern stets nur Flüssigkeit enthält. Zu gewissen Zeiten entwickeln sich nun in der obern Wulstzone Spermatozoen, wobei die Wülste eine spitz dreieckige Gestalt annehmen; in der untern Zone dagegen entstehen Eier, welche als runde Knoten hervorragen, sich mit einer festen', oft zierlich gefelderten und bestachelten Schale umgeben und schließlich abfallen. Solche Eier entstehen indessen in der Regel nur im Herbst, um den Winter über auszudauern; im Frühjahr und Sommer bilden sich in der untern Wulstzone meistens Knospen, welche eine Aussackung des Leibesraums enthalten und zu kleinen Polypen heranwachsen. Entweder bleiben dieselben eine Zeit lang mit dem Mutterthier verbunden oder — und das ist die Regel — sie lösen sich bald ab und werden selbständig.



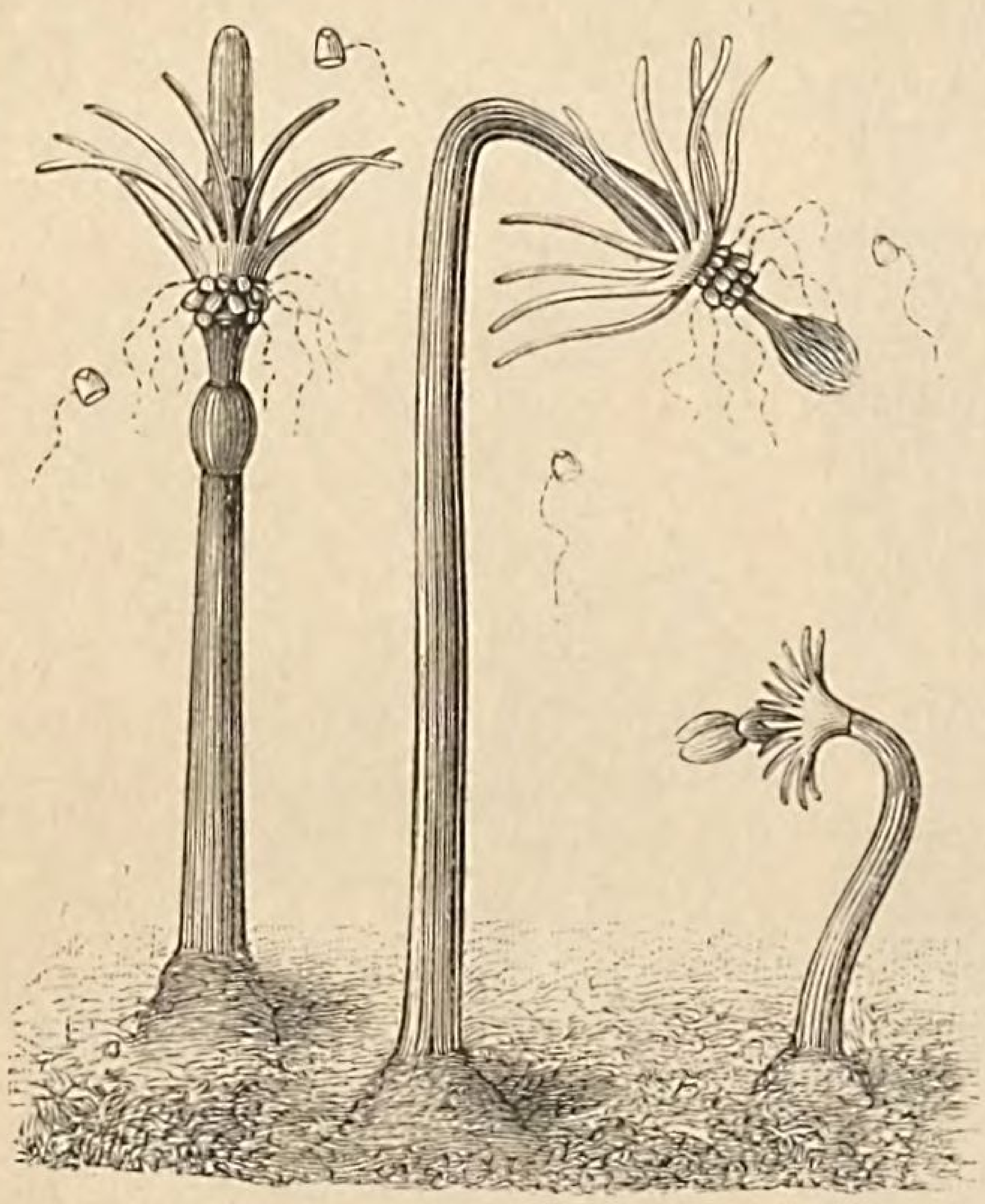
Stock von Cordylophora lacustris in natürlicher Größe.

Ueber den Süßwasserpolypen sind ganze Werke geschrieben worden; das bekannteste ist in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von dem Holländer Trembley verfaßt und enthält eine Fülle der interessantesten Beobachtungen und Experimente, namentlich über die wunderbare Reproductionskraft der Hydra. Schneidet man ein Thier der Länge oder der Quere nach durch, so wachsen beide Hälften zu neuen Thieren heran; ja ein kleines, kaum $1/2$ Mmt. großes, abgeschnittenes Armstück setzt sich wieder fest und wird alsbald zum Rumpfe eines neuen Thiers, an dem Arme hervorsprossen. Trembley kehrte auch den ganzen Polypen um, indem er, wenn das Thier durch Aufnahme einer Beute sich verkürzt hatte und dabei dicker geworden war, eine Schweinsborste an das abgelöste Hinterende setzte und durch langsames Vorschieben derselben das untere Ende durch den Leib hindurchschob, bis es aus dem Munde wieder herauskam; so umgekrempelte Thiere lebten nach seiner Aussage weiter, als ob nichts vorgefallen sei. Neuerdings ist dieser merkwürdigste der Trembley'schen Versuche von verschiedenen Forschern, wie Engelmann und Marshall, wiederholt worden, merkwürdigerweise aber stets mit ungünstigem Erfolge, indem die umgekrempelten Polypen regelmäßig zu Grunde gingen.

2. Cordylophora Allman. **Brakwasser-Keulenpolypen.** 3—8 Ctm. hohe, baumförmige Stöckchen, welche aus einem verästelten, Steinen, Pflanzen oder Thierschalen anliegenden Wurzelwerk entspringen; Stock mit Ausnahme der Polypenköpfchen von einem Periderm bedeckt, letztere dick, keulenartig, mit langem Rüssel und zahlreichen, unregelmäßig gestellten, fadenförmigen Armen. Eier und Samen entstehen in großen, von einem dicken Periderm umhüllten, anfangs geschlossenen Knospen (sog. Gonophoren), welche unterhalb der Polypenköpfchen aus dem Stock hervorwachsen. Ein und derselbe Stock erzeugt entweder nur Eier oder nur Samen, wie bei einer diöcischen oder zwei-

häufigen Pflanze; die Befruchtung findet in dem Gonophor statt und aus demselben schwärmen dann die Larven aus. Cordylophora lacustris Allman, röthlich-grau. Anfangs nur aus dem Brakwasser der mitteleuropäischen Küsten bekannt, ist dieser Polyp in den letzten Jahren bis weit ins Binnenland hinein auch im Süßwasser angetroffen, so bei Halle, in den Havelseen, im Salzsee bei Mansfeld u. s. w.; er scheint sich immer weiter zu verbreiten. Interessant ist sein Vorkommen in den Röhren der hamburger Wasserleitung, welche stellenweise ganz von ihm verstopft wurden. Verwandt ist die im Meer lebende Gattung Clava O. Fr. Müller.

3. **Hydractinia** Beneden. **Stachelpolypen.** Grundlage des Stockes eine blattartige, von Kanälen durchzogene Ausbreitung, welche sich meistens der Oberfläche einer Molluskenschale anschmiegt und mit sehr festem, oft etwas kalkigem Periderm bedeckt ist. Von dieser Grundlage erheben sich theils spitze, stachelartige, undurchbrochene Knospen, welche nur zum Schutz dienen, theils lange, mit einem einfachen Tentakelkranz versehene Nährpolypen, theils knopfförmig endende, geschlossene, armlose Geschlechtsthiere, an deren Halsabschnitt die stets geschlossen bleibenden Geschlechtsknospen entstehen; auf einem Stock nur männliche, auf dem andern nur weibliche. Hydractinia echinata Beneden, mit weißlichen Nährpolypen und gelben oder röthlichen Geschlechtsknospen, ist häufig auf den Schalen von Buccinum und Natica, namentlich auf solchen, welche von einem Einsiedlerkrebs bewohnt werden (s. S. 313). Abgestorben bildet der Stock einen sehr rauhen, braunen, bryozoenähnlichen Ueberzug. Verwandt sind Coryne Gärtner und Syncoryne Ehrenberg, mit weicherm Periderm an dem verzweigten Grundstock. Die Polypen haben zerstreut stehende, an der Spitze geknöpfte Tentakel, zwischen denen die Geschlechtsknospen entstehen, die sich als kleine, unter dem Namen Sarsia bekannte Quallen mit langem, sehr contractilem Mundstiel und vier sehr langen einfachen Randtentakeln loslösen.

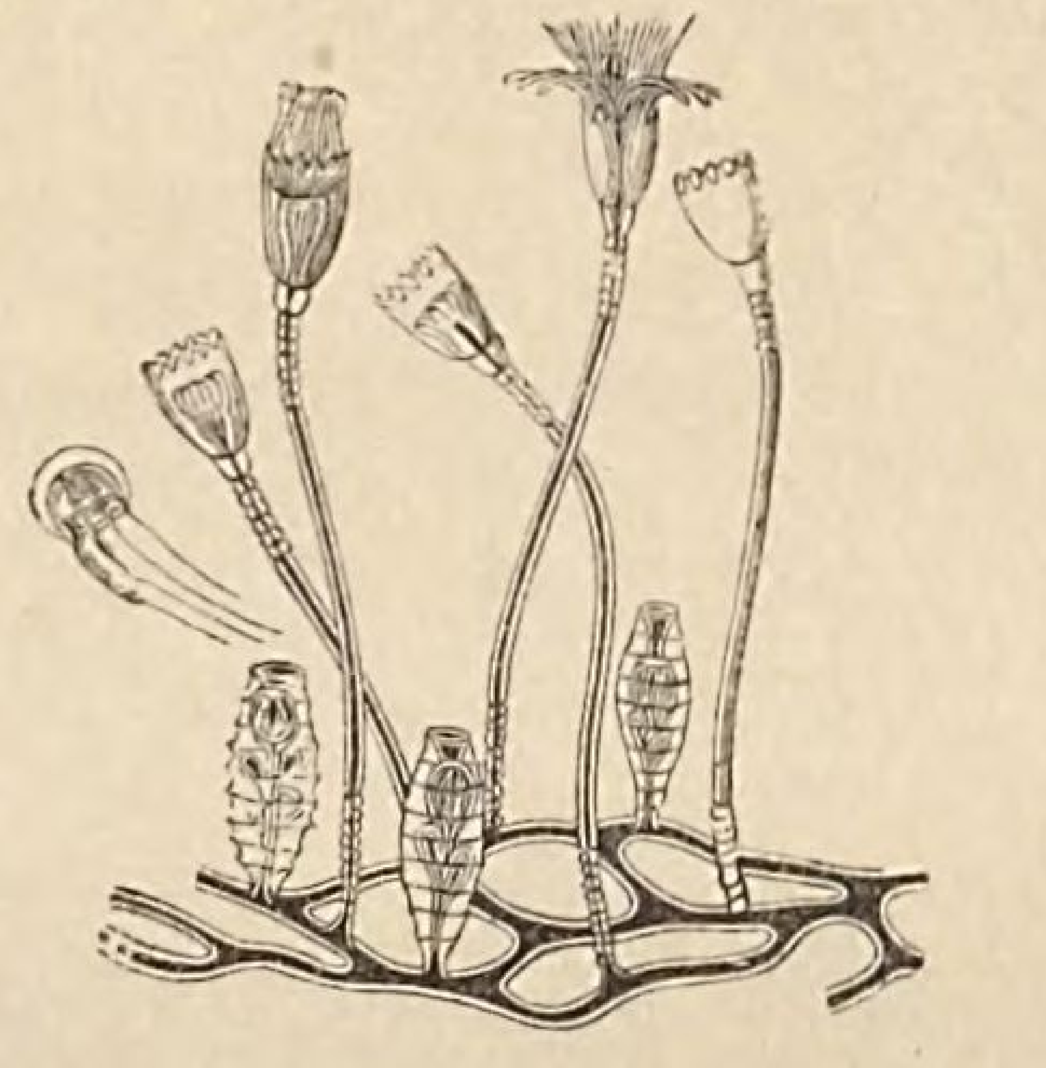


Drei Individuen von Corymorpha nutans Sars in natürlicher Größe, mit vier losgelösten Quallen und zahlreichen noch festsitzenden.

4. **Tubularia** Linné. **Röhrenpolypen.** Aus einem Wurzelwerk entspringen sehr lange, meist unverzweigte Polypen von bedeutender Größe, welche bis auf das Köpfchen von einem dicken, elastischen, gelblichbraunen Periderm umgeben sind. Köpfchen groß, mit einem Kranz von Tentakeln unter dem großen Rüssel und einem an der Spitze des Rüssels um den Mund, zwischen beiden Tentakelkränzen entspringen zu lang herabhängenden Trauben vereinte Knospen, in deren Innern an dem einen Stock Eier, an dem andern Samen entstehen; erstere entwickeln sich in der Knospe zu kleinen, bereits mit einem Tentakelkranz versehenen Larven. Interessant ist, daß die Tubularia im Herbst ihre Köpfchen wie ein Baum seine Blätter abwirft, die Röhrenenden schließt und im Frühjahr neue Köpfchen an Stelle der alten bildet. Tubularia coronata Abildgard und Tubularia indivisa Mummery, in der Nordsee und im Atlantischen Ocean. — Aehnlich in Bau und Entwickelung ist die stets in Einzelthieren auftretende Corymorpha nutans Sars, in der Nordsee. Der von einem gallertartigen Periderm umgebene Stamm des Polypen befestigt sich mit einem kurzen Wurzelwerk in weichem Sande und besitzt wie Tubularia am Köpfchen zwei Tentakelkränze; die zwischen ihnen entstehenden Geschlechtsknospen werden aber hier zu kleinen, sich ablösenden Quallen. Diese gleichen einer Sarsia, besitzen aber nur in einer der vier Radien ein bis drei lange Randtentakel.

B. Stöcke mit Periderm am Stamm und an dem Köpfchen, wo dasselbe Becher bildet. Geschlechtsknospen stets an besondern mund- und armlosen Polypen (Gonophoren) entstehend; entweder stets sitzend oder als Quallen mit Gehörbläschen sich ablösend, welche die Geschlechtszellen in der Wand der Radiärkanäle erzeugen.

5. Sertularia Linné. **Buschpolypen.** Sehr pflanzenähnliche, weißliche oder hellgelbliche Stöcke mit Haupt- und Nebenstämmen, an denen die meist quer geringelten Becher der Einzelpolypen abwechselnd rechts und links sitzen. Nährpolypen mit einem einfachen Kranz von Tentakeln unter dem Rüssel; Gonophorenbecher schon mit bloßem Auge an ihrer bedeutenden Größe kenntlich, mit zahlreichen, sitzen bleibenden Geschlechtsknospen, aus denen Larven ausschwärmen. Zahlreiche Arten, deren buschartige Stöcke oft über 30 Ctm. Höhe erreichen. Sertularia abietina Linné u. a., in der Nordsee häufig, namentlich auf Austernbänken u. s. w.



Theil eines Stockes von Campanularia Johnstoni mit langgestielten Nährpolypen und kurzgestielten Gonophoren; links eine losgelöste Qualle (dieselbe S. 583 vergrößert).



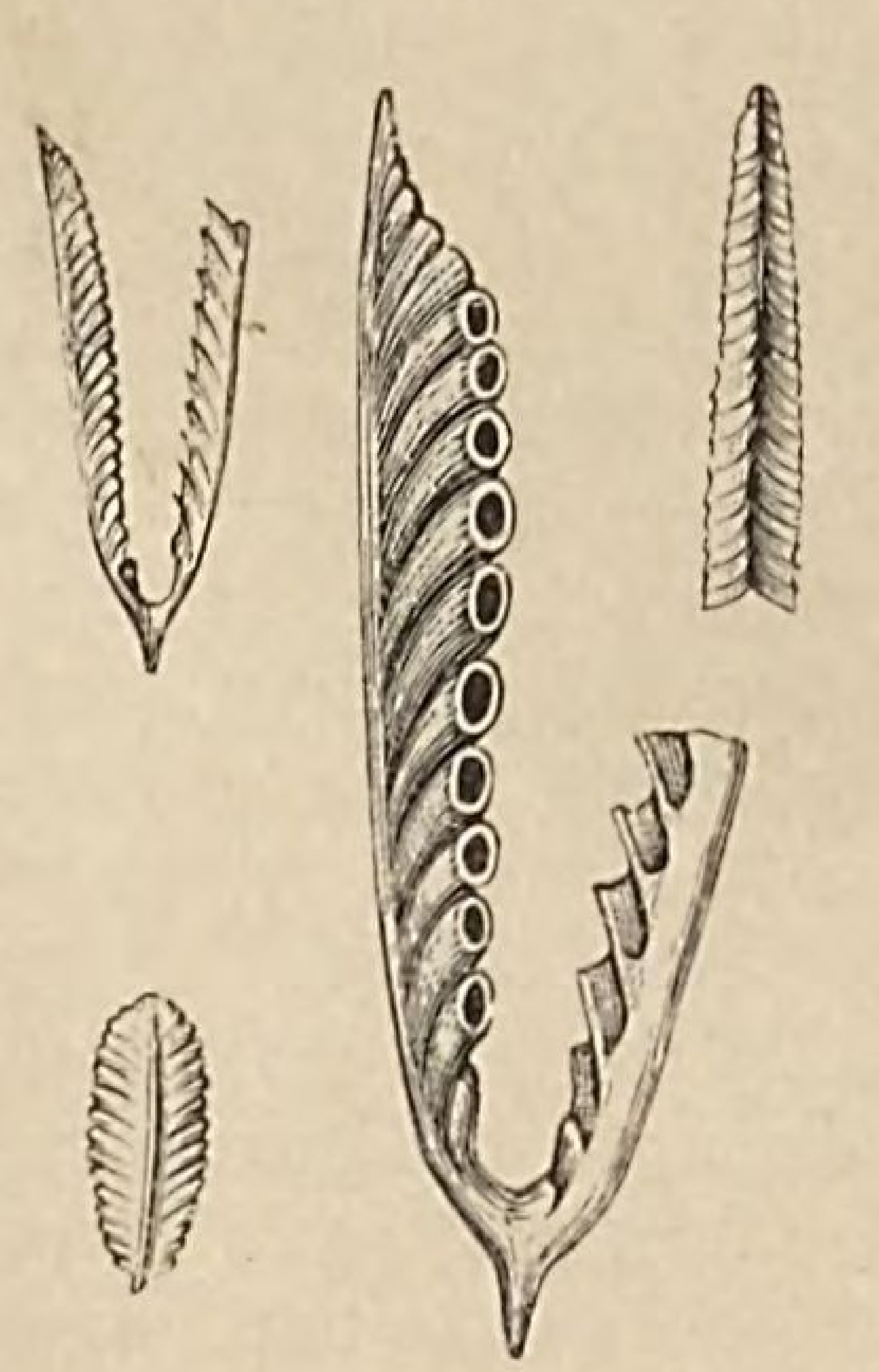
Stock von Buschpolypen (Sertularia), in natürl. Gr.

6. Campanularia Lamarck. **Glockenpolypen.** Sertularia sehr ähnlich, verschiedenartig verzweigt mit meist langgestielten Nährpolypen und kurzgestielten Gonophoren, aus denen frei schwimmende Quallen hervorgehen von glockenförmiger oder scheibenförmiger Gestalt, mit kurzem, vierlippigem Mundstiel, vier Radiärkanälen, anfangs vier, später meist zahlreichen Randtentakeln und acht Randbläschen. Zahlreiche Arten in allen Meeren, auch in der Nord- und Ostsee.

Von einer größern Anzahl einfacher gebauter Quallenarten mit Randbläschen ist die Zugehörigkeit zu einem Polypenstock noch nicht sicher nachgewiesen; von einigen ist sogar festgestellt, daß sie sich direct durch eine Metamorphose aus Eiern entwickeln, also ohne Generationswechsel. Hierher gehören unter andern die farbenprächtigen, oft bis über 30 Ctm. im Durchmesser haltenden, flach scheibenförmigen Aequorea, mit weitem Munde und zahlreichen Randfäden. Mehrere Arten sind im Mittelmeer häufig. Ferner die Rüsselquallen, von denen die Gattung Geryonia Péron namentlich im Mittelmeer vorkommt; sie sind durch einen äußerst langen Magenstiel mit rüsselförmigem Mundstück, welches zum Ergreifen von Beute dient, sowie durch einen knorpelartigen Ring im Schirmrande und vier oder sechs hohle Randtentakel ausgezeichnet.

C. Stöcke mit massigem, kalkigem, vom Ektoderm gebildetem Skelet (Hydrocorallinae).

Hierhin gehören hauptsächlich die früher den echten Korallen zugezählten



Verschiedene Graptolithen aus dem Silur.



Rüsselqualle (Geryonia proboscidalis).

Punktkorallen (Milleporidae), welche massige, meist geweihartig verzweigte, kalkige Stöcke oft von außerordentlich mächtigem Umfange bilden. Dieselben zeigen auf ihrer Oberfläche zahlreiche sehr feine Oeffnungen, je ein Kreis von kleinern gewöhnlich um eine größere mittlere angeordnet. Diese Poren entbehren im Unterschied von den echten Korallen die strahligen, kalkigen Scheidewände; sie führen in kelchartige Räume, welche von hydrozoenähnlichen Polypen bewohnt werden. Das ganze Skelet ist von einem Netz von Kanälen durchzogen. Die Berührung der hervorgestreckten Polypen verursacht auf der menschlichen Haut ein so heftiges Brennen, wie bei wenigen andern Cölenteraten; daher der Name Feuerkorallen. Die bekannteste Art ist Millepora alcicornis Linné, namentlich auf westindischen Riffen; sehr groß mit breiten Aesten, der abgestorbene Stock sehr leicht, schwammig, außen meist gelblich, innen weiß.

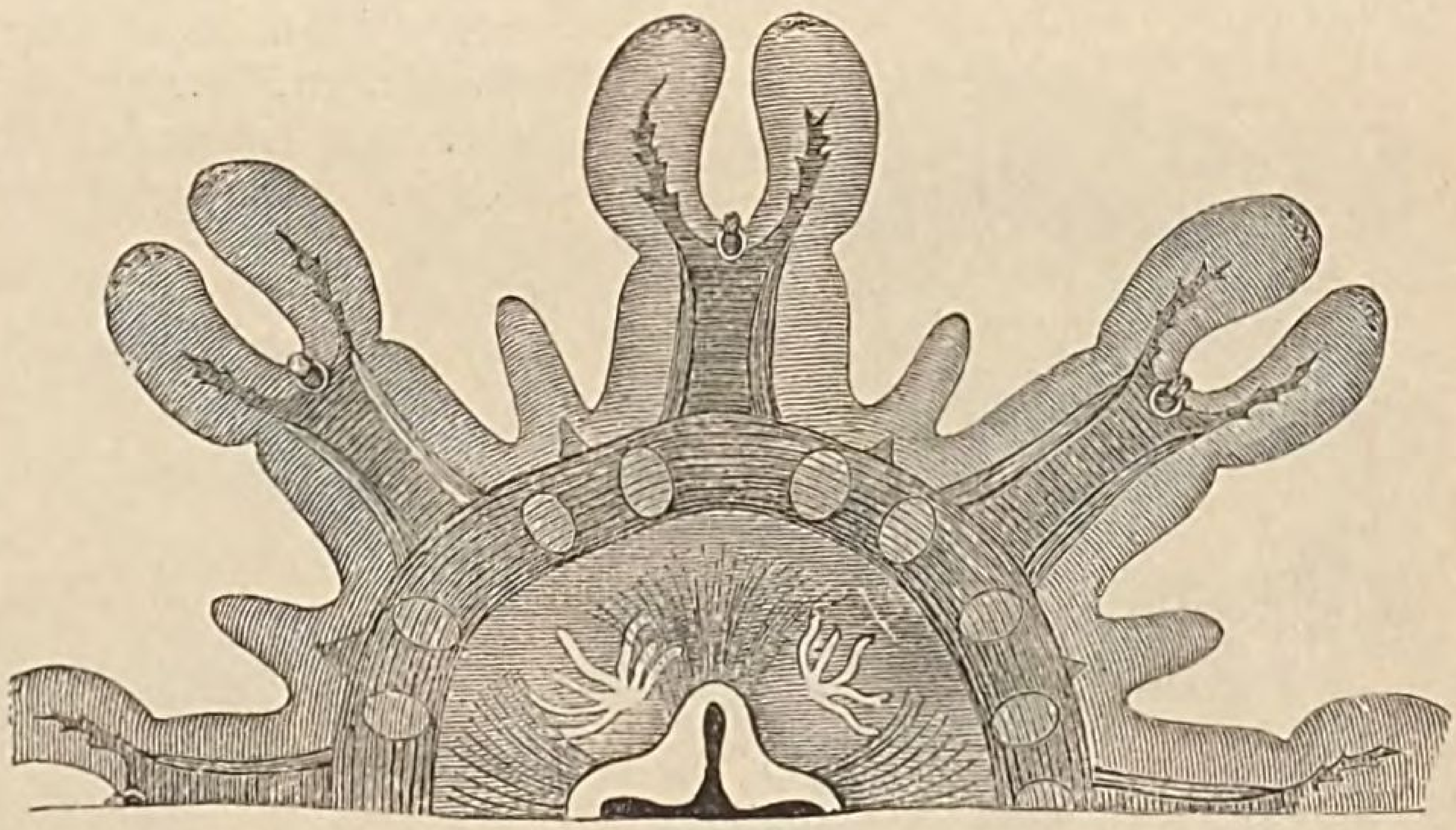
Zu den Hydrozoen gehören ohne Zweifel die fossilen Graptolithen, von denen einige Formen schon auf der Grenze der cambrischen und silurischen Formation vorkommen, also zu den ältesten Versteinerungen gehören. Den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreichen sie im Silur; es sind der Gattung Sertularia ähnliche Polypenstöcke mit einer mittlern, meist einfachen, seltener verzweigten und von einem Kanal durchzogenen Achse, an welcher an einer oder an beiden Seiten eine Reihe von Zellen sitzt, das Skelet war chitinig. Sehr merkwürdig ist, daß die Graptolithen nicht festgewachsen waren, also wahrscheinlich lose im Sande steckende oder schwimmende Colonien bildeten. Die wichtigsten Gattungen sind Monograptus, Coenograptus, Dichograptus, Diplograptus u. a. (s. Abb. S. 587).

Zweite Klasse: Acalephae, Nesselquallen.

Große Quallen mit Magentaschen, Magenfühlern und Lappen am Schirmrande.

Diese Gruppe umfaßt die großen, höher organisirten Quallen; ihren Namen verdanken sie den stark nesselnden Eigenschaften, welche die meisten von ihnen besitzen und die in einem unangenehmen Contrast stehen zu den wundervollen Farben und den graziösen Bewegungen dieser wie aus zartestem Glas gebildeten, lebendigen Glocken. Die wichtigsten Unterschiede von den Quallen der Hydrozoenklasse liegen im Bau des Schirmrandes, des Mundrandes und des Magens; ersterer entbehrt die blendenartige Verengerungshaut der Schirmöffnung (das sog. Velum), besitzt dafür aber acht Paare von lappenartigen Auswüchsen. Zwischen den beiden Lappen jedes Paares liegt ein gestielter Rand- oder Sinneskörper in einer nischenartigen Vertiefung. Diese Randlappen und Randkörper, in welche sich Aeste der Radiärkanäle hineinziehen, stellen die Haupttheile oder besser Centraltheile des Bewegungs- und Empfindungsapparats vor; von ihnen gehen nicht nur die lebhaftesten Muskelzusammenziehungen aus, welche die Bewegung der Glocke hervorrufen, sondern die Basis jedes Randkörpers fungirt auch gleichzeitig als ein centraler Nervenknoten. Herausgeschnittene Randlappen leben noch tagelang weiter, während eine aller Randkörper beraubte Qualle sehr schnell abstirbt. Jeder Sinneskörper enthält in seinem freien Theil gewöhnlich eine mit Hörsteinchen gefüllte Blase und einen als Auge fungirenden Pigmentfleck. Der Mundrand (s. Abb. S. 579) der Nesselquallen ist stets in vier lange und starke Mundarme verlängert, welche an ihrer innern Seite meistens gefranst sind und eine von Flimmerzellen ausgekleidete, zum Munde führende Rinne besitzen. Der mittlere Magenraum zerfällt stets in vier durch vorspringende Septen gebildete Magentaschen, von denen acht

radiale und acht interradiale Kanäle in den Schirm eintreten, während der untere und äußere Rand die sog. Magenfühler trägt, bewegliche, mit Nesselkapseln reichlich versehene Fäden, welche den Mesenterialfilamenten der Anthozoen entsprechen und bei der Verdauung eine wichtige Rolle spielen. An dem Rande, wo diese Fäden in die Magentasche hineinragen, entwickeln sich auch die hufeisenförmigen, meist lebhaft roth oder blau gefärbten Geschlechtsorgane, krausenartige Wucherungen von Entodermzellen. Die Geschlechter sind in der Regel getrennt; die hufeisenförmigen Geschlechtskrausen ragen von der untern Magenrand stark nach außen vor und werden derart von einer Wucherung der untern Schirmfläche überwölbt, daß vier besondere, mit einer runden Oeffnung nach unten in die Schirmhöhle mündende Genitalhöhlen entstehen.

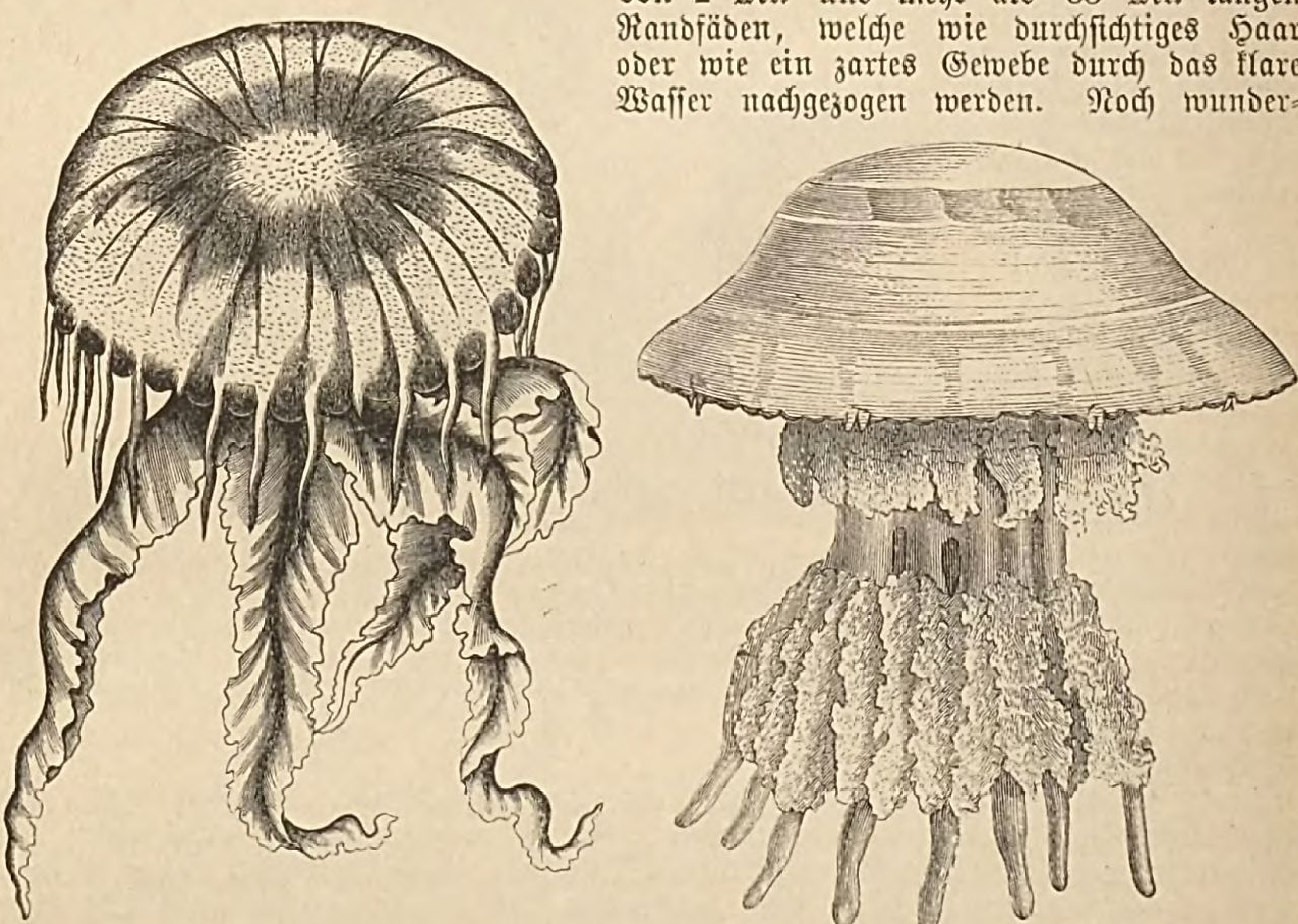


Vergrößerte Hälfte der Scheibe einer jungen Qualle (Ephyra) von Aurelia aurita (von unten gesehen).
Man sieht drei große Randlappen vollständig und zwei zur Hälfte. In jeden Randkörper tritt vom Ringkanal aus ein Ast, der sich in die beiden Hälften jedes Randlappens fortsetzt; in den Nischen der gegabelten Randlappen liegt je ein Randkörper.

Die Entwickelung der Nesselquallen, welche zuerst von Steenstrup entdeckt wurde und schon in der allgemeinen Einleitung (s. S. 307, ebenda Abb. der Entwickelung der Haarqualle [Cyanea capillata]*) kurz beschrieben ist, bietet sehr viel Interessantes. Sie zeigt große Aehnlichkeit und doch wieder sehr bezeichnende Abweichungen von jener der Quallenpolypen; während nämlich bei letztern der festsitzende Polypenstock in dem Entwickelungskreise einer Art die wichtigste Rolle spielt und die als Quallen sich ablösenden Geschlechtsthiere eine untergeordnete, ist es hier gerade umgekehrt; das frei schwimmende Geschlechtsthier ist die Hauptform, der Polyp dagegen, dem sie ihre Enstehung verdanken, so klein und unbedeutend, daß er lange Zeit ganz übersehen wurde. Aus dem befruchteten Ei einer Nesselqualle entsteht zunächst eine zweischichtige, bewimperte Larve mit Hohlraum, aber noch ohne Mund, eine sog. Planula; diese Larven sitzen meist eine Zeit lang als bräunliche Flocken an den Fransen der Mundarme der weiblichen Quallen. Nachdem die Planula einen Mund bekommen, setzt sie sich fest und erhält nach und nach acht Arme; sie ist damit zu einem Polypen, der sog. Scyphistoma, geworden. Bei den Quallen der Nord- und Ostsee, z. B. bei Aurelia und Cyanea, bleibt die im Spätsommer entstandene, an Meerpflanzen festsitzende Scyphistoma den ganzen Winter hindurch in dieser Gestalt, vermehrt sich dabei aber ähnlich wie die Hydra durch Knospen, welche sich ablösen und zu neuen Polypen werden. Im Frühjahr dagegen zerfällt der Polyp durch Quertheilung in eine Anzahl von anfangs noch miteinander verbundenen Scheiben; dieses Stadium heißt Strobila. Eine dieser Scheiben nach der andern wächst nun zu einer kleinen Scheibenqualle heran, welche sich als sog. Ephyra loslöst und zur geschlechtsreifen Form heranwächst, von der sie sich jedoch noch wesentlich unterscheidet, namentlich durch die verhältnißmäßige Größe der acht Randlappenpaare. Einige Nesselquallen scheinen sich übrigens direct ohne Generationswechsel zu entwickeln (z. B. Pelagia).

*) Durch ein Versehen ist S. 307 unter die Abbildung statt „Haarqualle (Cyanea capillata)“ „Ohrenqualle (Medusa aurita)“ gesetzt.

Verbreitung und Lebensweise. Nesselquallen finden sich in allen Meeren vom Aequator bis zum hohen Norden. In der Regel tritt eine Art zu gewissen Jahreszeiten (so Aurelia aurita in der Ostsee im Hochsommer) in ungeheuerer Menge auf. Soweit das Auge reicht, ist das Meer mit den aufsteigenden und niedersinkenden, hin- und herschwebenden Glocken erfüllt; einige glashell oder milchweiß, andere wundervoll blau, roth oder grünlich, andere leuchten bei Nacht in herrlichem Glanz. Wind und Strom treiben sie oft zu Millionen in engen Buchten zusammen, sodaß ein eingetauchtes Ruder in der gallertigen Masse stehen bleibt und das Boot nur mühsam hindurch kann; Tausende werden auf den sandigen Strand geworfen, um hier in kurzem so einzutrocknen, daß nur ein leichter, aber bezeichnender Eindruck zurückbleibt. So muß es auch schon in den Meeren der Urzeit gewesen sein; hat doch neuerdings Nathorst unverkennbare Quallenabdrücke schon in den Schichten der cambrischen Formation, also aus den ältesten Zeiten organischen Lebens nachgewiesen. Staunenswerth ist die Größe einzelner Quallen; so hat man Exemplare gesehen mit einem Scheibendurchmesser von 2 Mt. und mehr als 33 Mt. langen Randfäden, welche wie durchsichtiges Haar oder wie ein zartes Gewebe durch das klare Wasser nachgezogen werden. Noch wunderbarer ist die Thatsache, daß die winzige Brut mancher Fische, z. B. des Stöckers (Caranx trachurus, s. Bd. II, Abthl. 1, S. 362 dieses Werks), oder junge Dorsche häufig in Scharen zwischen den Fangarmen und unter der Glocke großer Quallen angetroffen werden, ohne von den gefährlichen Nesselorganen getödtet zu werden oder diesen Thieren zur Nahrung zu dienen. Worin letztere überhaupt besteht, wird unter diesen Umständen nur noch unsicherer; einige Arten mögen Fische verzehren, doch sind das wol nur Ausnahmen, wahrscheinlich besteht die Hauptbeute in winzigen pelagischen Thieren, wie Copepoden u. a. In Aquarien halten sich Quallen stets nur kurze Zeit lebend. In den Magentaschen und Radiärkanälen schmarotzen häufig krebsartige Thiere (s. S. 363). Von den mehr als 600 Arten Nesselquallen, welche bisjetzt bekannt geworden — neuerdings hat man sogar Tiefseeformen entdeckt —, beschreibe ich hier nur wenige allbekannte.



Kornblumenqualle (Chrysaora cyanea) und Wurzelmundqualle (Rhizostoma Cuvieri).

A. Mit weitem, von vier gelappten Armen umgebenem Munde.

1. Pelagia Péron. **Leuchtquallen.** Schirm gewölbt, am Rande außer den 8 ursprünglichen Paaren von Randlappen noch Zwischenlappen, zwischen den 8 Rand-

körpern 8 lange einfache Randtentakel; Mundarme blattförmig, gelappt, sehr lang; vom Magen entspringen 16 weite radiäre Taschen, welche sich nach dem Schirmrande zu gabelig spalten. Die bekannteste Art ist Pelagia noctiluca Péron (gemeine Leuchtqualle; ital. bromo), namentlich im Mittelmeer im Frühling und Sommer in ungeheuern Scharen. Glashell oder rosenroth, mit prächtigen rothen Flecken, sehr stark brennend; bei Berührung leuchtet die Oberhaut schön grünlich. — Nahe verwandt ist Chrysaora Péron, mit 24 langen Randtentakeln und abwechselnd verschieden gestalteten Magentaschen. Chrysaora cyanea (Kornblumenqualle), bis 30 Ctm. im Durchmesser, schön blau in verschiedenen Abstufungen; Mittelmeer, Nordsee.

2. **Cyanea** Péron. **Haarquallen.** Schirm flach, dick, mit sehr deutlich ausgeprägten acht Paaren von Randlappen; Randtentakel fehlen, dagegen zahlreiche, bündelweise vereinigte, lange Fangfäden an der Unterseite des Schirmes, Mundarme breit, gefaltet. Zu dieser vorzugsweise in gemäßigten und kalten Meeren vorkommenden Gattung gehören wol die größten Quallen. In der westlichen Ostsee und der Nordsee ist häufig die sehr stark nesselnde, röthliche oder schön blaue Cyanea capillata Eschricht, welche 60 Ctm. und mehr im Durchmesser erreichen kann.

3. **Aurelia** Péron. **Ohrenquallen.** Schirm flach und sehr zart, mit sehr kleinen, fast versteckten Rundlappenpaaren und zahlreichen, sehr feinen Randtentakeln, Mundarme kräftig, gefranst, meist horizontal getragen; Radiärkanäle eng, die acht, welche zu den Randkörpern gehen, sind verzweigt, dazwischen acht unverzweigte, interradiale. In allen Meeren, namentlich kalten und gemäßigten. In der Nord- und Ostsee gemein ist Aurelia aurita Linné, bis 40 Ctm. im Durchmesser, farblos oder schwach bläulich oder röthlich, Geschlechtsorgane roth oder violett; nesselt auf der menschlichen Haut wenig oder gar nicht.

B. Mundarme miteinander verwachsen, sodaß nur zahlreiche kleine Oeffnungen statt des Mundes übrigbleiben.

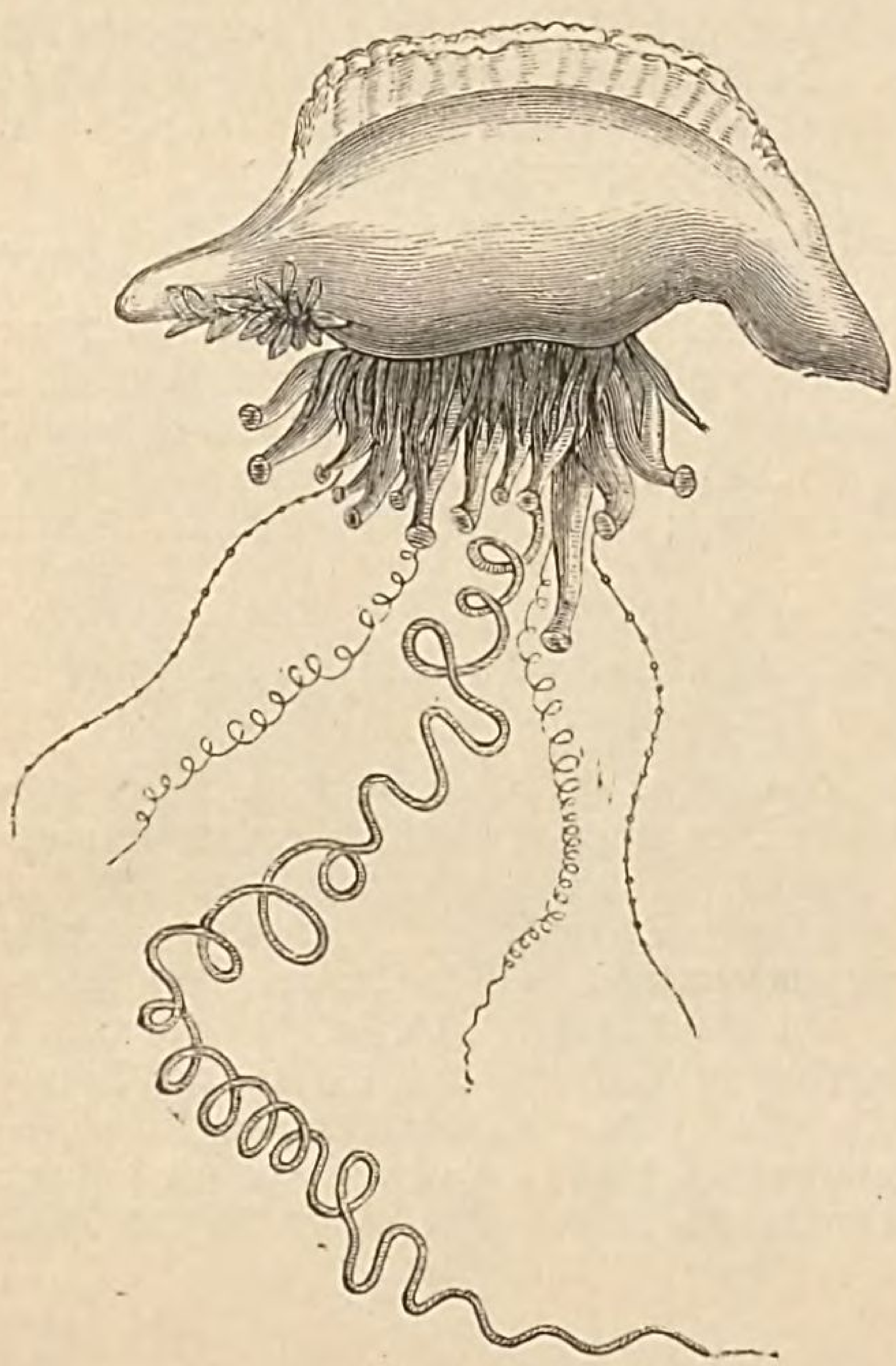
4. **Rhizostoma** Cuvier. **Wurzelmundquallen.** Acht Mundarme, oben verwachsen, unten getrennt, an der Basis und weiter unten zwei Kränze von krausenartigen Wucherungen an den verwachsenen Armen, in denen zahlreiche kleine Taschen sind, die zum Verdauen kleiner Fische und anderer Thiere dienen und durch Kanäle mit dem Magenraum in Verbindung stehen; Schirm hoch, glockenförmig, ohne Randtentakel, aber mit zahlreichen Randlappen, acht Randkörper. Hierher Rhizostoma Cuvieri Péron, vom Mittelmeer bis zur Nordsee häufig; bis 60 Ctm. im Durchmesser, milchweiß, durchscheinend, stellenweise schön blau, Randlappen blauviolett. — Aehnlich sind die in tropischen Meeren vorkommenden, oft sehr großen Cephea Péron; bei ihnen sind die Arme kurz, vielfach verästelt und an den Enden mit Nesselknöpfen und langen Fangfäden besetzt.

Dritte Klasse: Siphonophorae, Schwimmpolypen.

Frei schwimmende Polypenstöcke von dem Grundbau der Hydrozoen, aber mit hochentwickelter Arbeitstheilung und dementsprechender Umwandlung der polypen- und quallenartigen Einzelthiere in Gebilde sehr verschiedener Gestalt und Function, welche als Nährthiere, Taster, Deckschuppen, Geschlechtsknospen und Schwimmglocken auftreten.

Denken wir uns einen wenig verzweigten Hydrozoenstock, etwa eine Tubularia oder Corymorpha (s. S. 586), von der Unterlage losgelöst und durch eine im Ende des Stammes eingeschlossene Luftblase im Wasser schwebend! Denken wir uns weiter, daß die ursprünglich gleichen Knospen an diesem Stock infolge einer weitgehenden Arbeitstheilung so verschiedene Formen annehmen, daß sie schließlich nur als die einzelnen Organe und der Stock als

das Einzelwesen erscheint. Die Nährpolypen z. B. verlieren ihren Tentakelkranz um den Mund und werden zu großen, röhrigen Schläuchen, die nur noch der Verdauung dienen und an deren Basis ein langer, sehr contractiler, mit Nesselkapseln beladener und meist verzweigter Fangfaden das Ergreifen der Beute besorgt. Andere Nährpolypen bleiben ganz geschlossen und fungiren als lange, hohle Taster; noch andere verkürzen sich, platten sich ab und bilden dann harthäutige Deckschuppen; unter welche andere Theile des Stockes geborgen werden können. Ebenso verschiedene Umbildungen erfahren die medusenartigen, mit Schirm versehenen Knospen. Einige gleichen ganz einer kleinen Hydrozoenqualle mit blind geschlossenem Magenstiel, in dessen Wand die Geschlechtszellen entstehen; andere dagegen entbehren den Magenstiel ganz, dafür aber ist der Schirm oder die Glocke um so mächtiger entwickelt, mit fester, elastischer Gallertmasse und mächtigen Muskeln: sie dienen nur zur Fortbewegung des ganzen Stockes als sog. Schwimmglocken. Denken wir uns endlich diese verschieden gestalteten Individuen oder Organe an dem gemeinsamen Stamm aufs regelmäßigste, meist in seitlich symmetrischer Vertheilung, angeordnet und vergessen nicht, daß alle von dem gemeinsamen, den Stamm durchziehenden Gastrovasculararaum aus ernährt werden, so haben wir einen ungefähren allgemeinen Begriff vom Bau einer Siphonophore. Freilich dieser Begriff ist in mehr als einer Beziehung schematisch und oberflächlich und selbst die specielle Vorführung einzelner Hauptformen dieser Klasse in unserer Naturgeschichte wird die Vorstellungen des Lesers nur wenig vertiefen, wenn er nicht einmal Gelegenheit findet, Siphonophoren lebend zu beobachten; sie gehören zu den zartesten, wundervollsten Geschöpfen des lebensreichen, endlosen Meeres. Sie auf irgendeine Weise so für Museen zu conserviren, daß man auch nur einen schwachen Abglanz ihrer Schönheit bekommt, ist bisjetzt unmöglich, und fast dasselbe gilt von dem Versuch, sie in Aquarien am Leben zu erhalten. Bouquete oder Guirlanden der schönsten Blumen erblassen gegenüber diesen im klaren Wasser dahinschwebenden Geschöpfen. Nicht mit Unrecht hat Brehm ihnen und manchen schönen Quallen den Namen der „Farbensirenen“ gegeben; muß doch der entzückte Beobachter, der eins dieser Zaubergebilde zu haschen sucht, seine Wißbegierde oft schmerzlich büßen, da die meisten Siphonophoren sehr starkwirkende Nesselkapseln besitzen. Wer aus Abbildungen sich ein Bild unserer Thiere machen will, muß sich das schöne Werk von Carl Vogt zu verschaffen suchen. — Die Nahrung der Schwimmpolypen ist natürlich eine rein thierische.

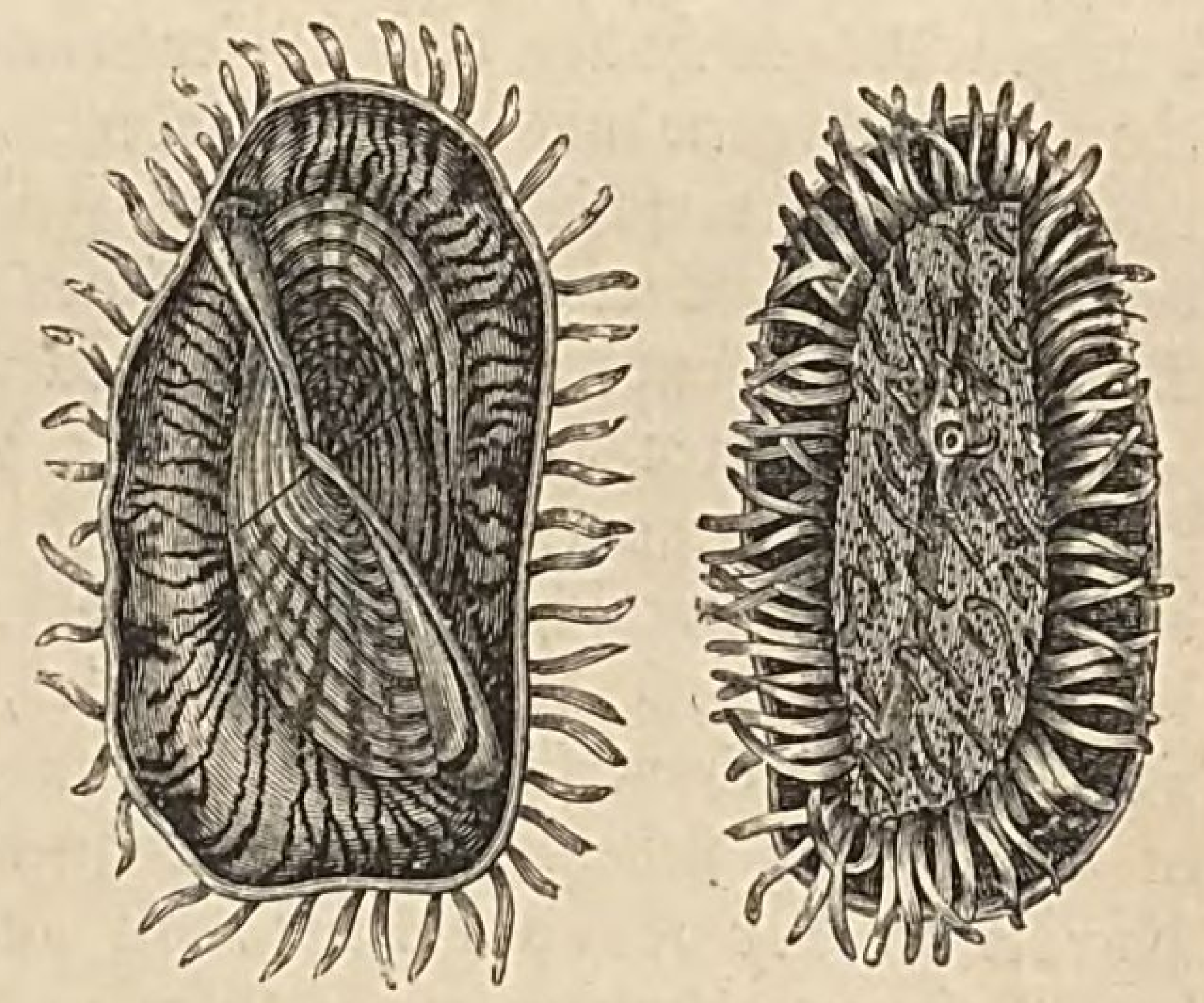


Seeblase (Physalia utriculus).

Ob diese merkwürdige Thierklasse im Laufe der Zeit wirklich aus festsitzenden Hydrozoenstöcken sich gebildet hat, etwa so, wie wir uns vorzustellen versuchten, bleibt noch unentschieden. Die Entwickelung des Eies lehrt uns nichts darüber, denn die aus demselben hervorgehende Larve wird niemals zu einem festsitzenden Polypen, sondern bildet sich ganz allmählich, stets frei schwimmend, in das ausgebildete Thier um.

Die wichtigsten Formen der Siphonophoren sind folgende:

1. Velellidae. Scheiben-Schwimmpolypen. Stamm aus einer festen, knorpeligen, von Kanälen durchzogenen und mit Luftsack versehenen Scheibe bestehend, welche auf der Oberseite oft einen senkrechten, segelartigen Kamm trägt; an seiner Unterseite sitzen in der Mitte ein großer und um ihn zahlreiche kleinere Nährpolypen, zu äußerst am Rande zahlreiche Fangfäden. Die Geschlechtsknospen entstehen an der Basis der kleinen Nährpolypen, lösen sich als kleine Quallen ab und werden erst nach der Ablösung geschlechtsreif. Leben frei umhertreibend an der Oberfläche wärmerer Meere, Wind und Strom willenlos preisgegeben, oft in ungeheuerer Menge und meist wunderyoll blau gefärbt. Velella spirans Eschricht, oval, 4—6 Ctm. breit, und andere Arten im Mittelmeer.



Segelqualle (Velella cyanea), von oben und von unten.

2. Physalidae. Seeblasen. Stamm ein großer, länglich-ovaler, frei auf dem Wasser treibender Luftsack mit kleinen Oeffnungen nach außen, oben meistens mit einem segelartigen Kamm, unten zahlreiche, sehr kräftige, zum Ansaugen der Beute dienende Nährpolypen, ferner Taster mit Geschlechtsknospen und sehr lange, starke, furchtbar brennende Fangfäden. Namentlich im Atlantischen Ocean sind mehrere große, meist prachtvoll rothe und blaue Arten häufig und werden vom Seevolk unter dem Namen „Portugiesisches Kriegsschiff" ebenso bewundert wie gefürchtet (s. Abb. S. 592).

3. Diphyidae. Zweiglockige Schwimmpolypen. Stamm sehr dünn und sehr lang, ohne Luftsack, mit zwei Schwimmglocken am obern Ende und kleinen, mit je einer Deckschuppe versehenen Individuengruppen in regelmäßigen Abständen, von denen jede aus einem Nährpolypen, einem Fangfaden und einer sich ablösenden Geschlechtsknospe besteht. Gattungen Praya Blainville, Diphyes Cuvier u. a.; Mittelmeer, wärmere Theile der Oceane.

4. Physophoridae. Blasenträger. Stamm kürzer oder länger mit kleinem oberm Luftsack und unterhalb desselben mit zwei oder mehrern Reihen von Schwimmglocken, welche eine Schwimmsäule bilden. Hierher gehört die prachtvolle Physophora hydrostatica Forskål, im Mittelmeer; oben mit kurzem Stamm und zwei Reihen Schwimmglocken, darunter zu einem spiraligen Sack erweitert, an dessen unterm Ende außen zwei Reihen große Taster sitzen, innen Geschlechtsknospen, Nährpolypen und lange, vielfach verzweigte Fangfäden, welche wie ein zartes Netz herabhängen; Achse der Schwimmsäule und Taster prachtvoll roth. Bei der Gattung Agalma Eschricht u. a., zu der die schönsten Siphonophoren gehören, ist der Stamm außerordentlich lang und spiralig gewunden mit langer Schwimmsäule und noch längerm, fast fadenförmigem Ende, an dem Tausende von verschieden gestalteten und prachtvoll gefärbten Knospen a s Deckstücke, Nährpolypen, Taster und Fangfäden sitzen; letztere vielfach verzweigt und an den Enden mit keulenförmigen Nesselbatterien.

Vierte Klasse: Anthozoa, Blumenpolypen.

Polypen von bedeutender Größe mit Schlundrohr, mit in strahlig angeordnete Taschen getheiltem Gastrovascularraum und einem oder mehrern Kränzen von Tentakeln um den Mund, welche mit den Taschen in Verbindung stehen.

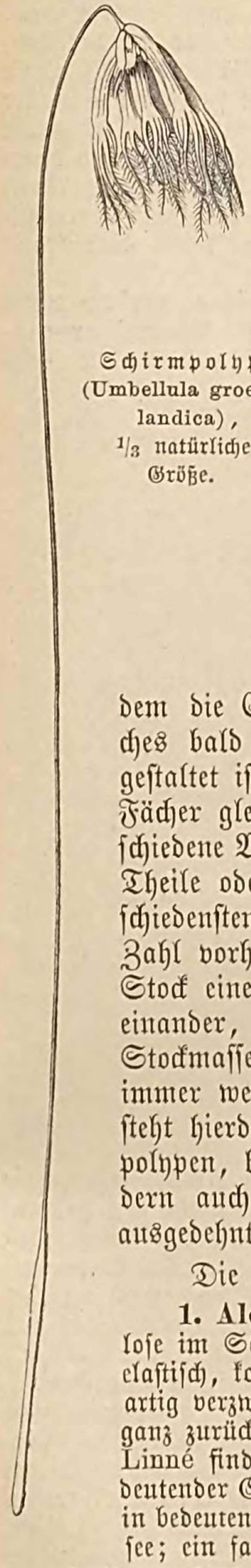
Der allgemeine Bau dieser formenreichsten und wichtigsten Gruppe der Cölenteraten ist schon oben geschildert worden (s. S. 578). Die Blumenpolypen sind verhältnißmäßig hochorganisirte Thiere; dies beweist nicht nur das Vorhandensein eines verschließbaren Schlundrohrs und die Zertheilung des innern Hohlraums in Taschen, sondern auch die Entwickelung der bei der Verdauung thätigen Magenschnüre oder Mesenterialfilamente sowie endlich der complicirtere Bau der Körperwände; das Ektoderm sowol wie das Entoderm bestehen stets aus mehrern verschieden gebauten Zellenschichten. Ersteres enthält z. B. bei den skeletlosen Seerosen oder Actinien nicht nur Drüsenzellen und zahlreiche Muskelfasern, sondern auch Nervenzellen, Nervenfasern und Sinneszellen, welch letztere, mit zarten Haaren versehen, dem sehr entwickelten Tastsinn dienen. Höhere Sinnesorgane, wie Augen und Ohren, fehlen allerdings. Das innere, durch die Magentaschen und die hohlen Tentakel hergestellte Kanalsystem ist in der Regel noch dadurch complicirt, daß die einzelnen Magentaschen oben und unten durch verschließbare Oeffnungen in den Scheidewänden miteinander in Verbindung stehen. Sehr bezeichnend ist ferner das Vorkommen zahlreicher Poren in der Körperwand, oft auch an der Spitze der Tentakel, welche dem Polypen gestatten, große Mengen von Wasser in seine Körpermasse aufzunehmen und wieder auszupressen und so den Leib bald erheblich zu schwellen, bald außerordentlich zusammenzuziehen.

Die Geschlechtsorgane der Anthozoen befinden sich an den freien Rändern der Magenscheidewände und zwar an dem untern Theil derselben als krausenartige Verdickungen, während die Magenschnüre an dem obern Abschnitt der Scheidewände sitzen. Die Geschlechter sind meistens getrennt, die Samenfäden gelangen durch den Mund nach außen und von da in die Magenhöhle der weiblichen Thiere, wo die Befruchtung der Eier stattfindet. Die gastrulaartigen Larven schwärmen entweder aus oder entwickeln sich in nicht seltenen Fällen, z. B. bei vielen Seerosen, im Magenraum der Mutter zu ausgebildeten Polypen. Die ungeschlechtliche Vermehrung durch Theilung und Knospung ist allgemein verbreitet und die Bildung von Thierstöcken erreicht in dieser Klasse, zu der die Korallenpolypen gehören, ihre höchste Entwickelung im ganzen Thierreich. Je nachdem die Zahl der Magentaschen und der Tentakel ein Vielfaches von vier oder sechs ist, unterscheidet man die beiden Ordnungen der achtstrahligen Blumenpolypen (Octactinia) und der sechs- oder vielstrahligen (Hexactinia oder Polyactinia). Beide sind zwar durch Uebergänge, namentlich fossile Formen, verbunden, zeigen aber auch in ihrem sonstigen Verhalten, besonders in der Art der Stockbildung und der Verkalkung des Mesoderms, bemerkenswerthe Unterschiede.

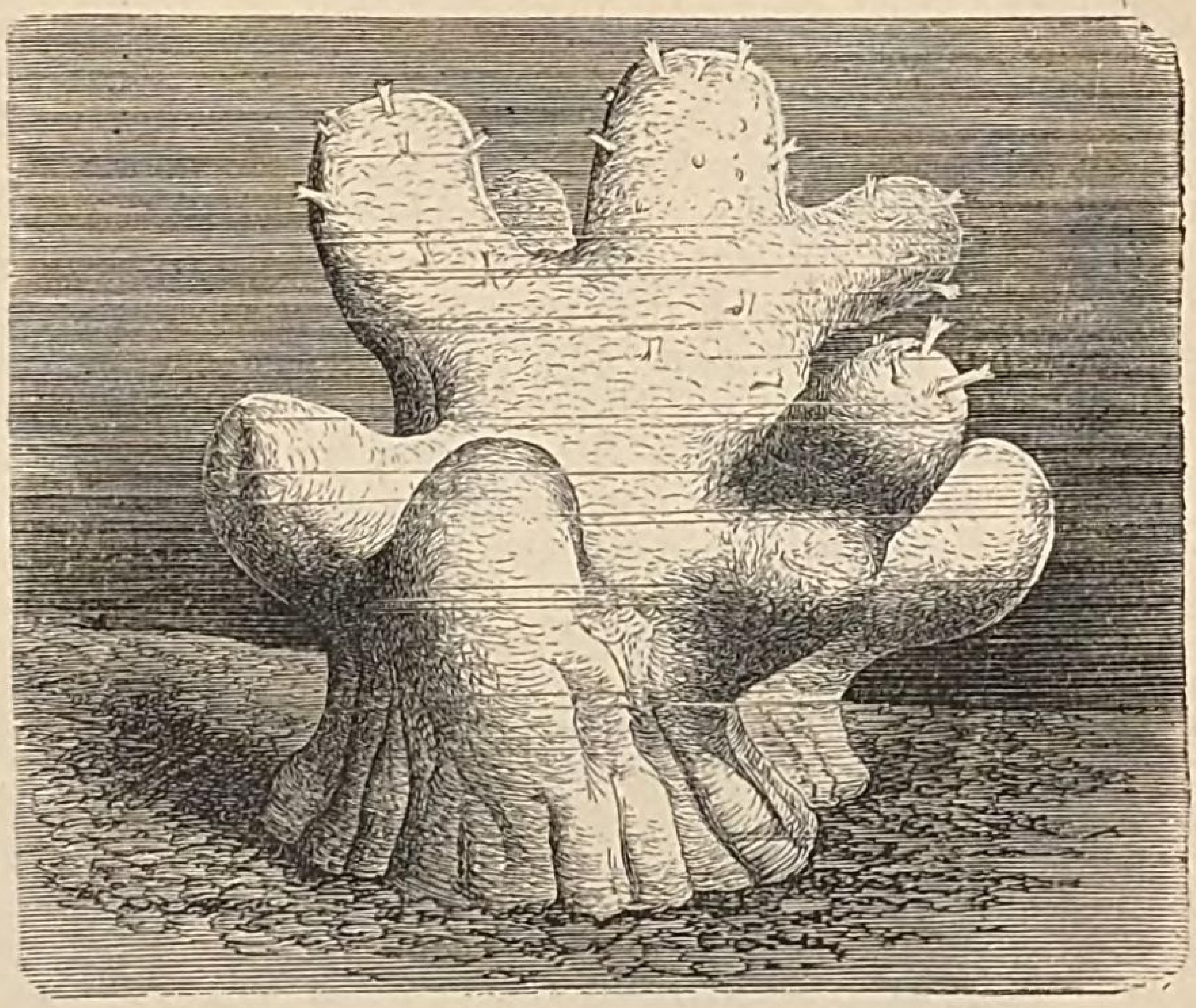
Erste Ordnung: Octactinia, Achtstrahlige Blumenpolypen.

Die Zahl der Magenscheidewände und der Tentakel beträgt in dieser Gruppe stets acht; erstere sind niemals verkalkt und letztere stets gefranst oder gefiedert. Einzeln lebende Arten sind sehr selten, die Regel ist Stockbildung, doch erreichen die Stöcke niemals eine solche Größe wie bei zahlreichen Arten

der folgenden Ordnung. Immer baut sich die Colonie auf einer gemeinsamen, von Kanälen durchzogenen Grundmasse, dem sog. Cönenchym, auf,



Schirmpolyp (Umbellula groenlandica), 1/3 natürliche Größe.



Stock eines Korkpolypen (Alcyonium digitatum Linné).

dem die Einzelthiere entweder aufsitzen oder eingebettet sind und welches bald eine unverzweigte stabförmige Gestalt hat, bald baumartig gestaltet ist, dem Adersystem eines Blattes oder einem ausgebreiteten Fächer gleicht. Die weiche Masse dieses Cönenchyms erhält auf verschiedene Weise Festigkeit, entweder durch Bildung hornartiger, biegsamer Theile oder durch Erzeugung von kleinen Kalkkörperchen der verschiedensten und zierlichsten Gestalt. Sind letztere nur in geringerer Zahl vorhanden und bleiben sie voneinander getrennt, so bekommt der Stock eine lederartige Beschaffenheit; verschmelzen sie dagegen fest miteinander, so entstehen steinharte Achsen im Innern der weichen Stockmasse, wie bei der Edelkoralle. Das Einzelthier bleibt aber fast immer weich, kann sich weit hervorstrecken und wieder zurückziehen und steht hierdurch in einem bezeichnenden Gegensatz zu den echten Korallenpolypen, bei denen die Verkalkung nicht blos auf das Cönenchym, sondern auch auf die Wand und Magenscheidewände des Einzelthiers ausgedehnt ist.

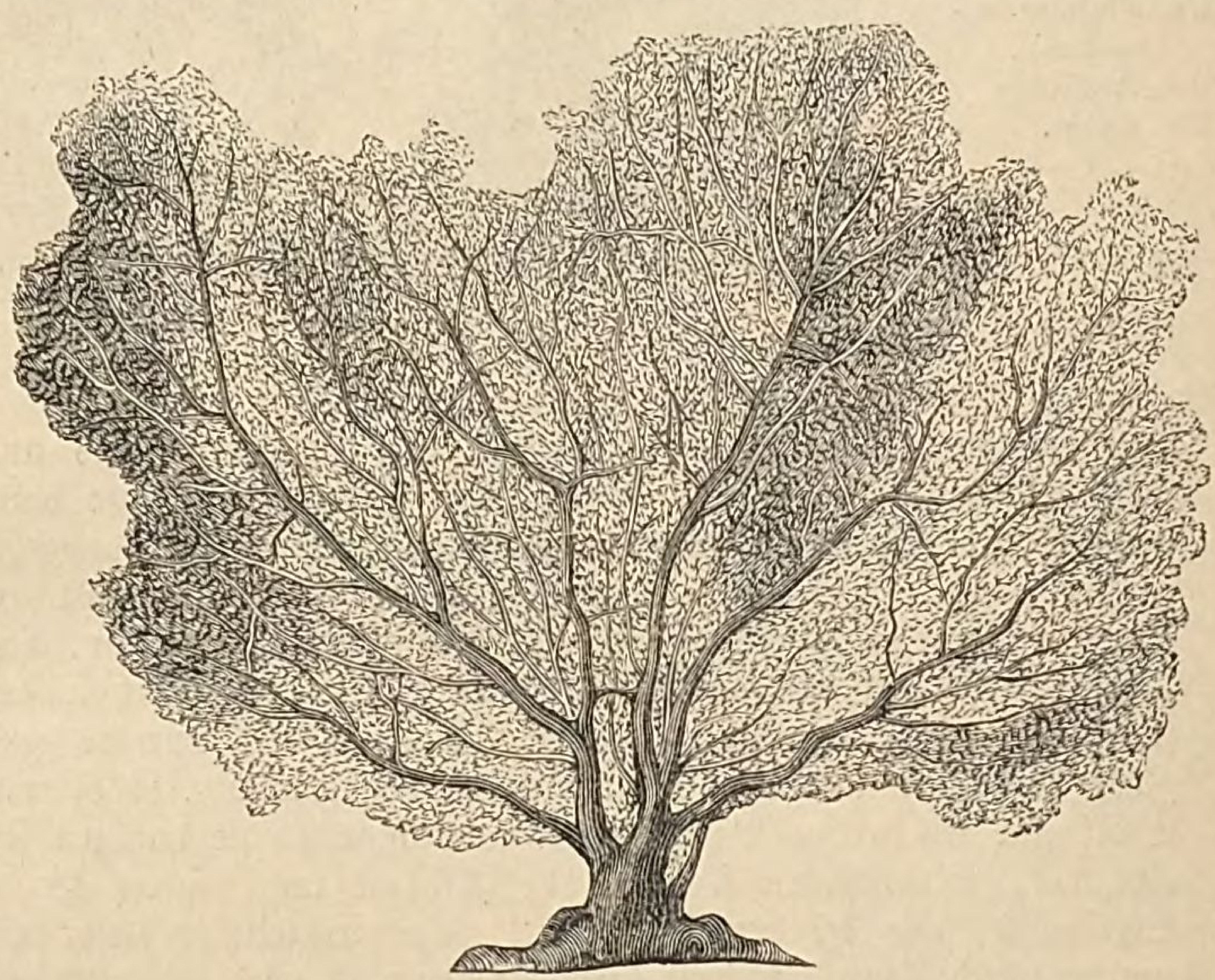
Die wichtigsten Familien der Octactinien sind folgende:

1. Alcyonidae. Korkpolypen. Grundmasse des festgewachsenen oder lose im Sande steckenden Stockes mit zerstreuten Kalkkörperchen, daher weich, elastisch, kork- oder lederartig, dick, wenig und meist fingerartig oder geweihartig verzweigt, in der Regel röthlich oder gelblich. Einzelpolypen klein, ganz zurückziehbar, meist weiß. Von der bekanntesten Gattung Alcyonium Linné finden sich mehrere Arten in europäischen Meeren, zum Theil von bedeutender Größe (so im Nordatlantischen Ocean eine Art von Manneshöhe) und in bedeutender Tiefe. Alcyonium digitatum Linné, häufig in der Nordsee; ein fast ständiger Bewohner der großen Seeaquarien.

2. Pennatulidae. Seefedern. Von dieser interessanten, vorzugsweise die schlammigen Tiefen des Meeres bewohnenden Familie sind über 200 Arten bekannt. Der

Stock ist stets unverzweigt, meist lang und dünn, innen durch eine theils hornige, theils kalkige, biegsame Achse gestützt; der untere, am Ende oft angeschwollene Theil des Stockes, der Stiel, steckt frei im Schlamm des Meeresbodens und trägt keine Polypen. Diese sitzen vielmehr in sehr regelmäßiger Anordnung stets am obern Ende des Stammes, der Feder, entweder einzeln oder in der Regel theilweise miteinander verschmolzen, derart, daß an dem Stamm 'zweizeilig angeordnete, blattartige Bildungen sitzen, an deren freien Rändern die Polypenköpfchen hervorragen; in letzterm Falle bekommt der Stock das Aussehen einer Feder mit Schaft und Fahne, in andern Fällen gleicht er einer langen dünnen, unverzweigten Blütenähre. Die meisten Seefedern sind durch prachtvolle Färbungen und durch ein wundervolles Leuchtvermögen ausgezeichnet, letzteres hat seinen Sitz in acht bandförmigen Streifen des Magens; sehr interessant ist, wie das Leuchten bei Reizung des Stockes an irgendeinem Punkt von diesem aus sich über alle Polypen des Stockes fortpflanzt.

Zu den Formen, bei denen die Polypen einzeln am Stock sitzen, gehören unter andern die cylindrische, mit ringsum sitzenden, contractilen Polypen besetzte Veretillum Cuvier, namentlich im Mittelmeer einheimisch, und Renilla Lamarck (Nie-

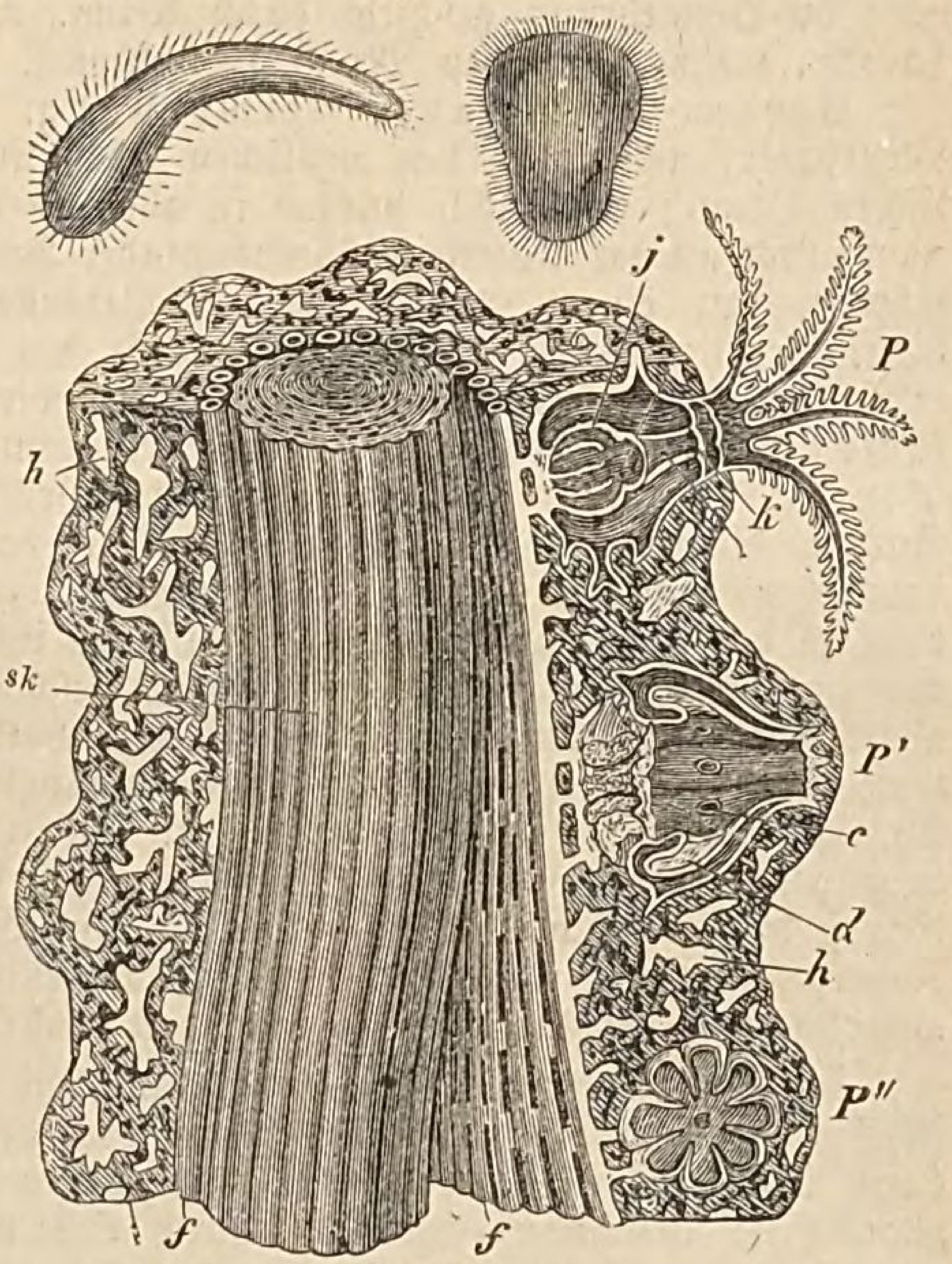


Fächerkoralle (Gorgonium flabellum), verkleinert.

renpolypen), mit kurzgestieltem, nierenförmigem, abgeplattetem Stock, endlich die höchst interessanten Schirmpolypen (Umbellula Cuvier), welche in den größten Meerestiefen bis 5000 Mt. und zwar ebenso wol in wärmern Zonen als im höchsten Norden entdeckt wurden (so Umbellula groenlandica [s. Abb. S. 595]). Die Schwimmpolypen haben einen sehr dünnen und langen (oft über 1 Mt.) Stiel, welcher kalkig, aber biegsam ist und im Schlamm steckt. Oben sitzt ein dichtgedrängter Büschel von wenigen, 6—12, großen, nicht zurückziehbaren Polypen mit gefiederten Armen; auf den ersten Blick gleicht der übrigens prachtvoll phosphorescirende Stock einem Haarstern.

Zu den Formen, bei denen die mehr oder weniger verschmolzenen Einzelpolypen blattartige, am Stamm sitzende Stücke bilden, gehören die Ruthenpolypen (Virgularia Lamarck), mit sehr schmalem und langem, kurzgestieltem Stamm und kurzen, ganz dem Stamm angewachsenen Blättern, und die echten, meist prachtvoll rothen Seefedern (Pennatula Linné), mit kürzerm, dickerm Stamm und sehr großen, zweizeilig angeordneten Blättern mit schmaler Basis; beide Gattungen, namentlich Virgularia, sind auch in den nordeuropäischen Meeren häufig, die wundervoll phosphorescirende Pennatula phosphorea Ellis u. a. auch in der Nordsee.

3. Gorgonidae. Rindenkorallen. Eine sehr formenreiche Gruppe, deren festgewachsene Stöcke baumartig oder fächerförmig in einer Ebene verzweigt sind, in letzterm Falle derart, daß die Hauptzweige untereinander durch Verbindungsstücke zu einem Netzwerk verbunden werden. Das bezeichnendste Merkmal ist der Unterschied zwischen einer soliden Achse des Stockes und einer weichern Rindenschicht, in der die Polypen eingebettet sind; die Achse kann entweder hornig und in diesen Fällen biegsam sein oder sie besteht ganz aus fest verschmolzenen Kalkkörpern und ist dann steinhart und starr; die Rindenschicht enthält stets nur lose, unverbundene Kalkkörper, in getrocknetem Zustande ist sie bröckelig und zerreiblich. Die bekanntesten Formen mit ungegliederter, horniger, biegsamer Achse und reicher Verzweigung bilden die alte Gattung der Fächer- oder Hornkorallen (Gorgonia), welche jetzt in zahlreiche Untergattungen gespalten ist; vorzugsweise an den Küsten warmer Meere einheimisch, prangen viele Arten lebend in den schönsten Farben, ihre Skelete findet man auch in den kleinsten Naturaliensammlungen vertreten. Bei der Gattung Isis (Gliederkorallen), von der die große Isis hippuris Linné aus den ostindischen Meeren die bekannteste Art ist, besteht die innere Achse abwechselnd aus dünnern, hornigen und dickern, steinharten, kalkigen Gliedern; sie bildet den Uebergang zu der Gruppe der Edelkorallen mit gänzlich kalkiger Achse. Hierher gehört:



Längsschnitt durch einen Theil eines Stockes der Edelkoralle, mit theilweise von der Skeletachse (sk) abgehobenem Cönenchym. f untere Längskanäle, h obere unregelmäßige Kanäle des Cönenchyms, P Polyp mit ausgebreiteten, P' mit eingezogenen Armen P'' Querschnitt eines Polypen, d eingestülpter Arm, c Mündung des Hohlraums eines eingestülpten Arms, k Mund, j Magenscheidewände; darüber zwei vergrößerte Larven.

Corallium rubrum Lamarck. Rothe Edelkoralle (von Linné Isis nobilis genannt). Stock bis 50 Ctm. hoch, unregelmäßig gabelig verzweigt, mit stumpfen Spitzen, an Felsen mit wurzelartig ausgebreiteter Basis angewachsen; die innere Achse ist drehrund, auf dem Querschnitt concentrisch gestreift, auf der Oberfläche mit schrägen, parallelen Längsrinnen. Die Farbe derselben ist schön roth, an den Kanten oft etwas durchscheinend, die Härte und Dichte der des Marmors gleich; um die innere Achse liegt die weiche, orangerothe, von Kalkkörperchen durchsetzte und von Kanälen durchzogene Rindenschicht, zu innerst, den Rillen der Achse entsprechend, zunächst ein System von seitlich miteinander communicirenden Längskanälen, dann eine Schicht mit verzweigten Röhren, in welcher die kleinen, durchsichtig weißen Polypen zerstreut sitzen. Sie haben acht gefiederte Arme und können sich völlig zurückziehen, die Stöcke sind meistens



Spitze eines Stockes der Edelkoralle (Corallium rubrum Lamarck), mit ausgestreckten und eingezogenen Polypen, schwach vergrößert.

diöcisch, d. h. sie tragen entweder nur männliche oder nur weibliche Thiere, doch kommen auch Stöcke mit Polypen beiderlei Geschlechts, ja sogar Zwitterpolypen vor; die Vermehrung geschieht durch kleine, wurmartig gestreckte, 1—2 Mmt. lange Larven, welche durch den Mund ausschlüpfen.

Vorkommen, Fang, Verwendung. Die rothe Edelkoralle bewohnt das Mittelmeer, namentlich den westlichen Theil und die Nordwestküste Afrikas im Atlantischen Ocean; die Stöcke pflegen in abwärts gerichteter Stellung an Felsen zu sitzen, namentlich an der Unterseite überhängender Vorsprünge, in mittlerer Tiefe, meist zusammen mit einem Gewirr der verschiedensten andern Wesen, wie Algen, Gorgonien, Actinien u. a. Die innere Achse des Stockes, welche oft über Daumendicke erreicht und eine schöne Politur annimmt, wird bekanntlich zu herrlichen Schmucksachen der verschiedensten Art verarbeitet (namentlich in Neapel und Paris) und wurde schon im Alterthum hoch geschätzt. Gegenwärtig unterscheidet man sehr verschiedene Sorten, die beste wird mit 300—400 Mark das Kilogramm bezahlt. Der Fang wird vorzugsweise an den Küsten von Dalmatien, Italien, Algerien und Tunis, neuerdings auch bei der capverdischen Insel St.-Thiago im Ocean betrieben und zwar mit großen, aus zwei gekreuzten Balken bestehenden, beschwerten Gestellen, mit denen die Korallen abgebrochen und dann in starken, an den Balken befestigten Beutelnetzen aufgefangen werden. Da die Korallen an schwer zugänglichen Stellen wachsen, so ist der Fang sehr schwierig und sein Ertrag unsicher. In Italien waren im Jahre 1869 nach Lindeman gegen 500 Boote mit 4000 Mann bei der Korallenfischerei beschäftigt und der Ertrag bezifferte sich auf 160000 Kilogr. im Werthe von etwa 10 Mill. Lire. — Die Naturgeschichte der rothen Edelkoralle ist namentlich durch den Franzosen Lacaze-Duthiers aufgeklärt worden, der 1864 ein prachtvoll illustrirtes Werk über dieselbe veröffentlicht hat.

4. Tubiporidae. Orgelkorallen. Die Stöcke bilden einem Orgelwerk ähnliche Massen von schön rother Farbe, indem jeder der schön grün gefärbten Polypen in einer durch Verkalkung seiner Leibeswand gebildeten Röhre sitzt. Die einzelnen Röhren sind parallel nebeneinandergestellt und durch Querbalken verbunden, im Innern derselben entwickeln sich Querscheidewände, unterhalb welcher die Polypen absterben, während sie oben weiter wachsen. Sehr bekannt ist Tubipora Hemprichii Ehrenberg, im Rothen Meer. — Hierher gehören auch mehrere wichtige Versteinerungen der paläozooischen Formationen, wie Aulopora Goldfuss und Halysites Fischer.

Zweite Ordnung: Hexactinia, Sechsstrahlige Blumenpolypen.

Einzelpolypen oder Stöcke mit 6 oder sechsmal 2, 3 u. s. w. Magentaschen, deren Zahl mit dem Alter zunimmt, und einer entsprechenden Anzahl meist einfacher Arme.

Erste Unterordnung: Anthipatharia, Sechsstrahlige Rindenkorallen.

Sie gleichen in der Stockbildung den Rindenkorallen, indem eine hornige, sehr harte Achse von einer weichen, polypentragenden Rindenschicht bedeckt wird. Hierher gehört:

Anthipathes Pallas. **Schwarze Edelkorallen.** Stockachse sehr hart, schwarz, Polypen klein, mit sechs kurzen Tentakeln, nicht zurückziehbar. Zahlreiche Arten in warmen Meeren; im Rothen Meer wird eine Art von Tauchern erbeutet und ihre ebenholzartige Achse zu Schmucksachen verarbeitet.

Zweite Unterordnung: Actiniaria, Seerosen oder Actinien.

Die Seerosen sind unter allen festsitzenden Cölenteraten die höchst entwickelten. Stets ohne Skelet und nur sehr selten zu Colonien vereinigt, zeigen diese schönen Geschöpfe nicht nur eine verhältnißmäßig hohe Ausbildung

ihrer Empfindungsorgane, sondern auch eine große Beweglichkeit der einzelnen Körpertheile. Ein Blick in ein Aquariumbassin mit Actinien oder in Ermangelung eines solchen auf unser getreu nach der Natur entworfenes doppelseitiges Separatbild, auf dem eine ganze Anzahl von Seerosen dargestellt ist, genügt, um zu erkennen, wie ein Thier, welches noch vor kurzem einer zarten, geschwellten, üppig aufgeblühten Blume glich, jetzt zu einem unscheinbaren, warzenartigen Klumpen eingeschrumpft ist, indem alle Arme eingezogen, das aufgenommene Wasser ausgepreßt und der Mund von der Körperwand überwölbt ist. In Aquarien füttert man die äußerst gefräßigen Seerosen meist mit Fischfleisch, Muscheln u. a., wovon sie außerordentlich große Stücke in ihrem sackartigen Leib bergen können. Ihre natürliche Nahrung scheint vorzugsweise in Garneelen und andern Krustern zu bestehen; wenn ihnen solche im Aquarium nahe kommen, müssen wir die Kraft bewundern, mit der die zahlreichen, eben noch völlig regungslos ausgebreiteten Arme plötzlich ihre Beute ergreifen und in den Mund befördern. Auch die Fußscheibe, welche in der Regel eine klebrige Flüssigkeit zum Festheften absondert, ist beweglich, und durch langsames Fortschieben auf der Unterlage kommt eine Art Kriechen zu Stande. Einige Arten können sogar schwimmen, indem sie mit der zusammengefalteten Fußscheibe eine Luftblase umfassen und sich umhertreiben lassen.

Die ungeschlechtliche Vermehrung ist bei den Seerosen sehr verbreitet; am häufigsten sind eine am Munde beginnende Längstheilung sowie die Abgliederung kleiner Theile der Fußscheibe, welche zu neuen Thieren heranwachsen, seltener ist echte Knospenbildung. Die Geschlechter sind theils getrennt, theils in einem Thier vereinigt; die Eier entwickeln sich nicht selten im Innern der Mutter zu völlig ausgebildeten Thieren, in der Regel nur zu ausschlüpfenden Larven.

Die Farben der Seerosen sind außerordentlich prächtig, aber selbst bei einer Art sehr wechselnd, oft dem Untergrunde täuschend angepaßt. In allen Meeren einheimisch, erreichen die Seerosen doch in der gemäßigten Zone ihre höchste Entwickelung, namentlich in geringer Tiefe an steinigen Küsten, im Bereich der Ebbe und Flut, wo sie Felsabstürze und unterseeische Höhlen oft in ungeheuerer Menge bedecken und dem entzückten Auge einen, wenn auch schwachen Begriff von der zauberischen Pracht geben, welche ihre Verwandten in den Tropen, die echten Korallenpolypen, entfalten müssen. Ausführliche Beschreibungen auch nur der häufigsten europäischen Arten zu geben, verbietet uns hier der Raum; wer sich genauer mit dem Studium der Seerosen beschäftigen und dieselben, was sehr leicht ist, als herrlichen Zimmerschmuck im Aquarium halten will, den verweise ich auf das prachtvolle englische Werk von Gosse, welcher sämmtliche in den britischen Meeren vorkommenden Arten aufs genaueste beschrieben und auf wundervoll colorirten Tafeln abgebildet hat. Die wichtigsten Gattungen, welche in der Nord- und Ostsee vorkommen und das Seerosencontingent unserer Aquarien bilden, sind folgende:

1. **Actinia** Linné. Körper niedrig, mit sehr breiter Scheibe, mit gleichartig gestalteten, einfachen, völlig zurückziehbaren Tentakeln. Hierher die große, meist rothbraune, aber auch braune, grüne oder weiß gefleckte Actinia mesembryanthemum Ellis, mit ziemlich dünnen Armen, und die auch in der westlichen Ostsee nicht seltene Actinia crassicornis Müller (= Tealia crassicornis, s. doppelseitiges Separatbild Fig. 17), roth mit weißlichen, sehr kurzen und dicken Armen; sehr ähnlich die Gattung Bunodes Gosse.

2. **Sagartia** Gosse. Körper beträchtlich höher als der Durchmesser der Fußscheibe, Mund kegelförmig erhoben, Tentakel einfach, ganz einziehbar, meist sehr bunt gefärbt. Sagartia parasitica Couch (= Actinia effoeta, s. doppelseitiges Separatbild Fig. 6), braungrün mit gelben Längsstreifen, Tentakel bräunlichweiß, auf den Gehäusen von Einsiedlerkrebsen (s. S. 313), und zahlreiche andere Arten (s. doppelseitiges Separatbild Fig. 13).

3. **Anthea** Johnston. Körper ganz glatt, niedrig, mit wellenförmig gebogenem Rande der sehr dehnbaren Mundscheibe, zahlreiche einfache, nicht zurückziehbare

Tentakel. Anthea cereus Ellis (grüne Wachsseerose; s. doppelseitiges Separatbild Fig. 3), braun mit schön lichtgrünen Tentakeln.

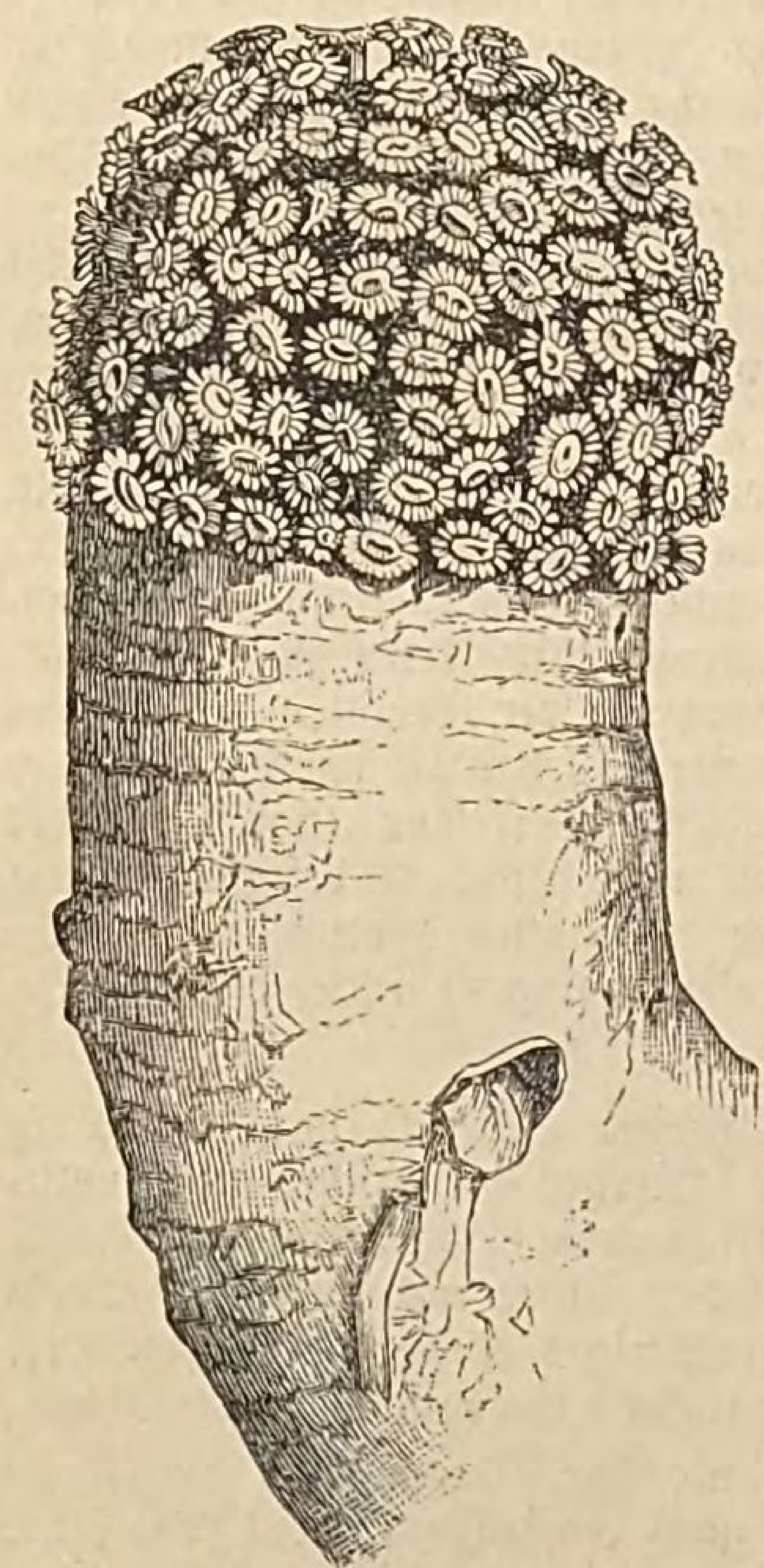
4. Actinoloba Blainville. **Seenelken.** Körper hoch, unter der Mundscheibe mit einem Ring, Tentakel kurz, breit und am Rande gefranst, den Kronenblättern einer Nelke gleichend. Actinoloba dianthus Ellis, meist einfarbig hell, oliven-, orange-, fleischfarben oder weiß.

5. Cerianthus Chiaje. Der langgestreckte, schlanke, hinten etwas angeschwollene, vorn trompetenartig erweiterte Leib ist nicht festgeheftet, sondern steckt in einer von der Leibeswand abgeschiedenen, cuticulaähnlichen, dünnen Röhre. Auf der Mundscheibe stehen zwei Kränze nicht zurückziehbarer Tentakel, ein äußerer am Rande der Scheibe und ein innerer um den Mund; der Leibeshohlraum mündet am Hinterende mit einem verschließbaren Porus, das Hinterende des Leibes bohrt sich in den Sand ein. Mehrere Arten vom Mittelmeer bis zum Kanal. Verwandt ist die Gattung Edwarsia Quatrefages, welche ganz frei leben, im Sande eingegraben, sodaß nur der eine Kranz einfacher Randtentakel hervorsieht. Nordsee; eine kleine Art auch in der westlichen Ostsee.

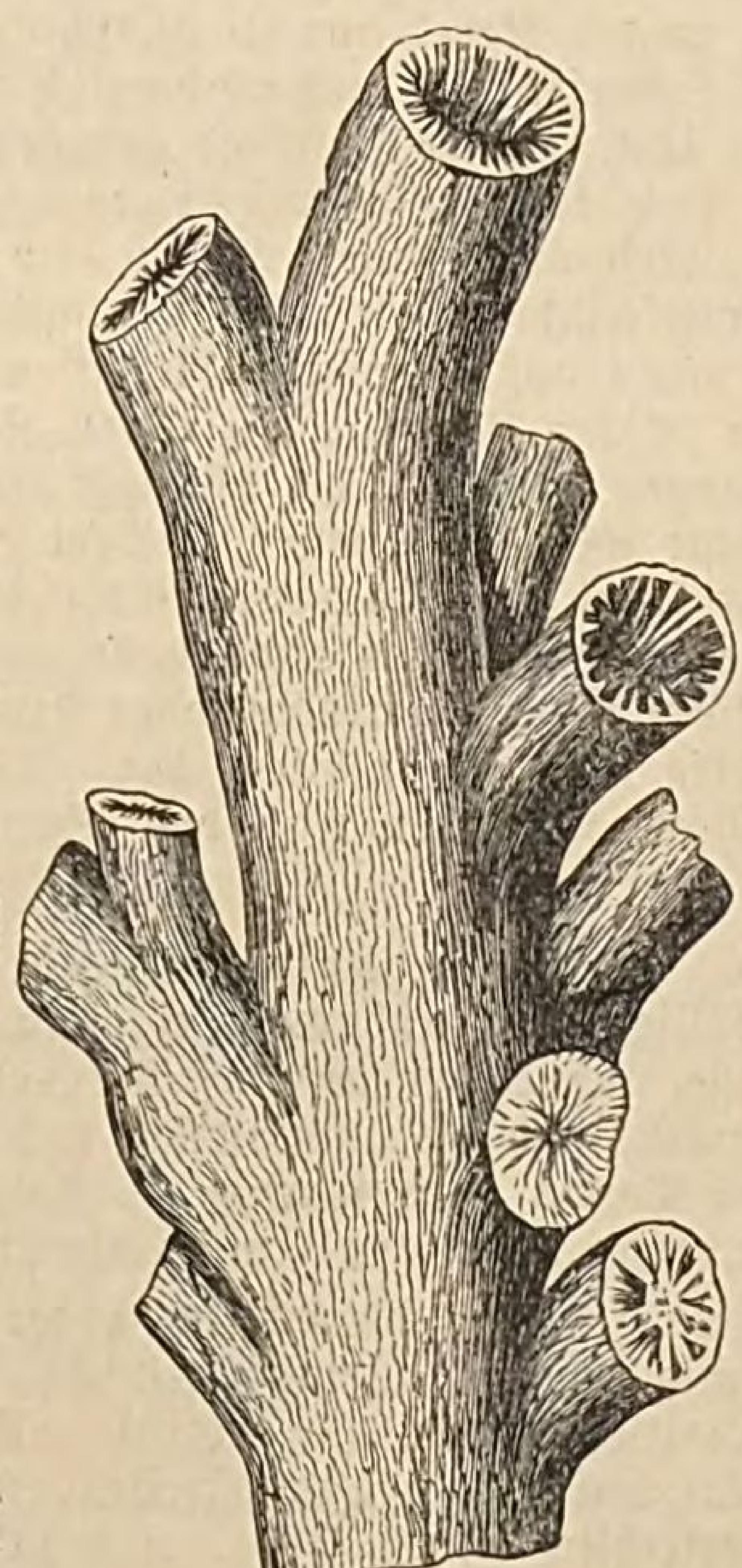
6. Zoanthus Cuvier. Kleine Actiniencolonien mit lederartiger Haut und auf der Unterlage kriechendem Wurzelwerk.

Dritte Unterordnung: Madreporaria, Korallenpolypen.

Diese Thiere zeichnen sich stets durch eine weitgehende Verkalkung des Mesoderms aus. Dieselbe pflegt in der Fußscheibe des Einzelpolypen zu beginnen, wodurch zunächst das mit dem Untergrund verwachsende sog. Fußblatt entsteht. Dann erhärtet der untere Theil der seitlichen Körperwand und es entsteht das sog. ringförmige Mauerblatt, welches zusammen mit dem Fußblatt einen festen Becher, die Theca, bildet. Endlich ergreift die Skeletbildung auch die Scheidewände der Magentaschen und die so entstehenden senkrechten, strahlig nach der Mitte des Leibes zu angeordneten kalkigen Scheidewände, die Septa, vereinigen sich mit dem Mauerblatt. Die zuerst gebildeten Septa ragen am weitesten nach innen vor, die später hinzukommenden, in sehr regelmäßiger Ord-



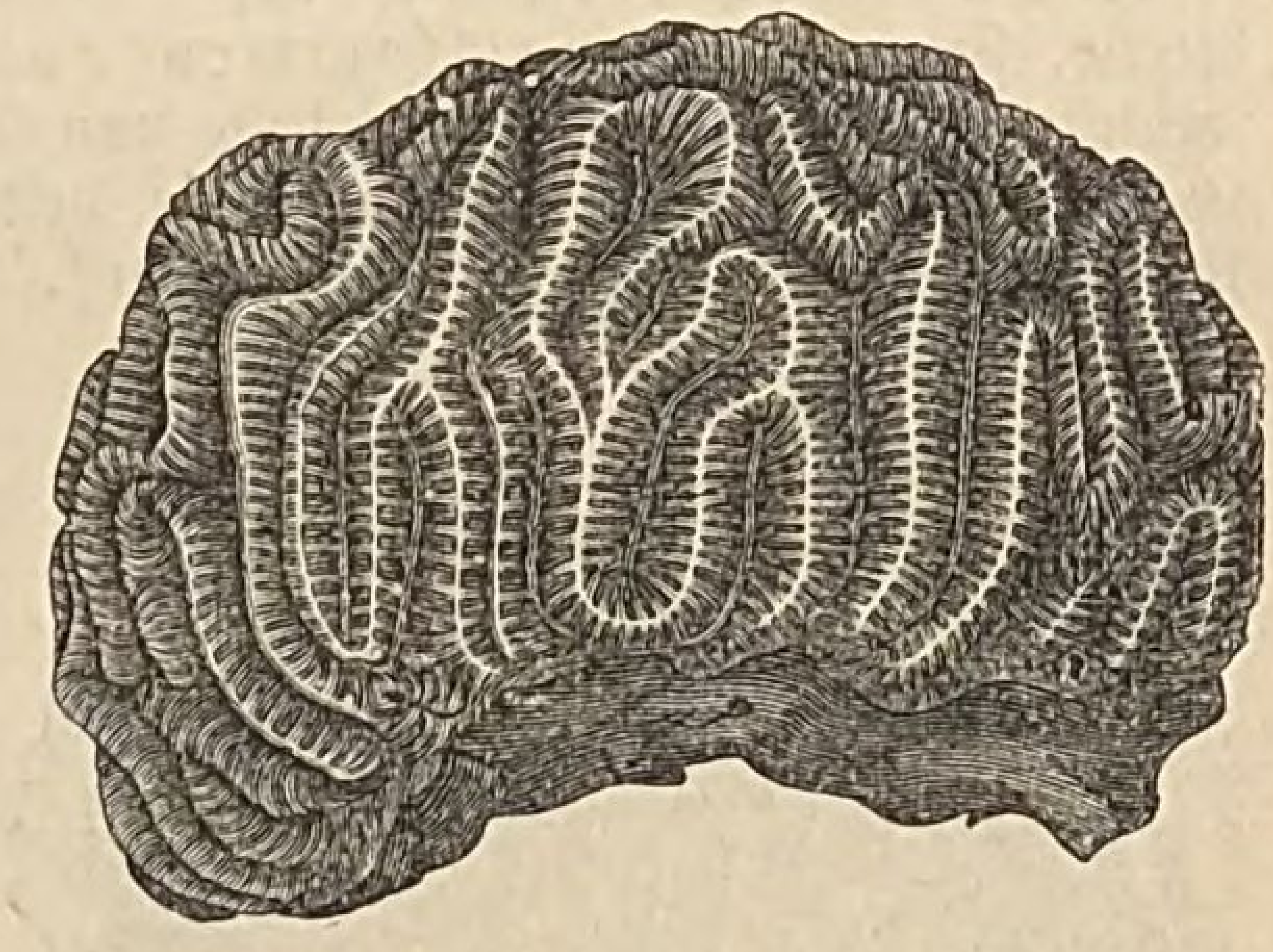
Ast eines Korallenstockes (Goniopora columna Dana) in natürl. Gr. Der untere Theil ist abgestorben, der obere mit lebenden, hervorgestreckten Polypen bedeckt, deren Arme ausgebreitet sind.



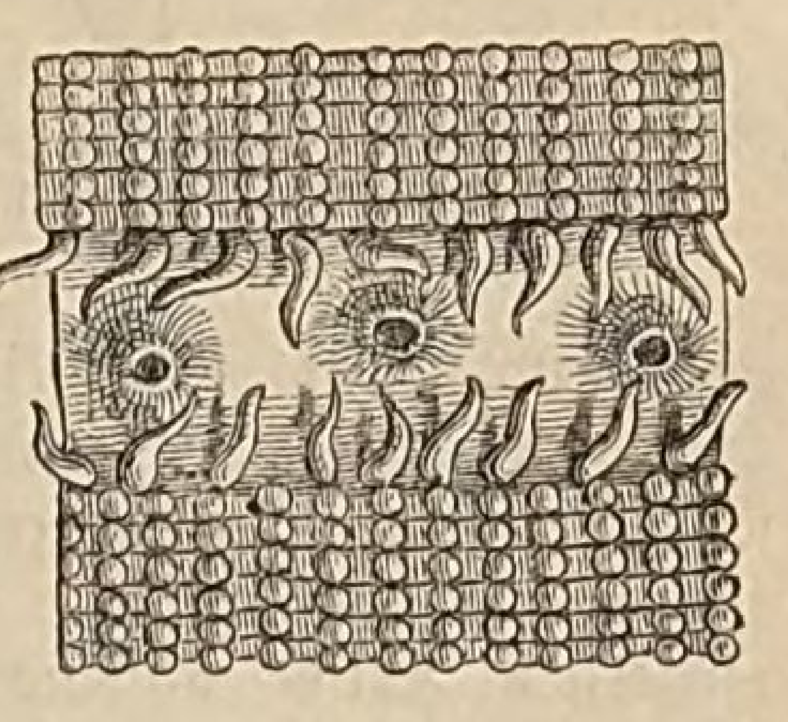
Stück eines Korallenstockes (Dendrophyllia ramea Edwards) ohne Polypen.

nung nacheinander auftretenden sind kürzer. Noch mehr complicirt kann dieses Skelet dadurch werden, daß zwischen den Septen horizontale Bälkchen oder gar Scheidewände, sog. Dissepimente, sich entwickeln oder daß vom Fußblatt aus in der Achse des Leibes sich eine verkalkte Säule, die Columella, erhebt, welche öfter noch von einem Kranz kleiner Kalkstäbchen, den Pali, umgeben ist. Endlich kommt es auch vor, daß in der Richtung der innern Septen außen am Mauerblatt rippenartige Leisten, die sog. Costae, sich bilden.

Der sonstige innere Bau, welcher indeß noch ungenügend bekannt ist, sowie auch Form und Bau der zurückziehbaren Tentakel und die Art der geschlechtlichen Fortpflanzung scheinen denen der Actinien zu gleichen. Die ungeschlechtliche Vermehrung führt nur selten zur völligen Trennung der durch Theilung oder Knospung entstandenen Einzelthiere; in der Regel entstehen Stöcke der allerverschiedensten Gestalt und Größe, in denen die Einzelpolypen mehr oder weniger eng miteinander verbunden sind. Ein bemerkenswerther Unterschied von den achtstrahligen Blumenpolypen besteht darin, daß eine gemeinsame Grundmasse, ein sog. Cönenchym, in welcher die Einzelthiere eingebettet sind, seltener vorkommt, vielmehr sind meistens die den Stock zusammensetzenden Individuen direct mit ihren Mauerblättern verschmolzen oder gehen als Knospen eins aus dem andern hervor. Im erstern Fall entstehen meistens massige Stöcke von knolliger, kugeliger oder pilzförmiger Gestalt mit eng aneinandergeschlossenen sternförmigen Kelchen, wie bei der Gattung Astraea. Eine ganz besonders interessante Stockform bildet sich, wenn die durch wiederholte Theilung entstandenen Kelche nicht völlig getrennt sind, sondern theilweise zusammenhängen; es entstehen dann, wie bei der Gattung Maeandrina, massige Stöcke mit vielfach hin- und hergewundenen, zahlreiche Septen tragenden Thälern. In jedem dieser Thäler sind zwar zahlreiche getrennte Mundöffnungen und Magenschläuche, die Magentaschen aber und ebenso die Tentakelkränze der Einzelthiere gehen ineinander über.



Kleiner Stock einer Hirnkoralle (Maeandrina cerebriformis Lamarck) ohne Polypen. Hierunter: Ein etwas vergrößertes Stück von einem Windungsthal eines lebenden Hirnkorallenstockes mit drei gesonderten Mundöffnungen und ineinanderfließenden Tentakelkränzen.

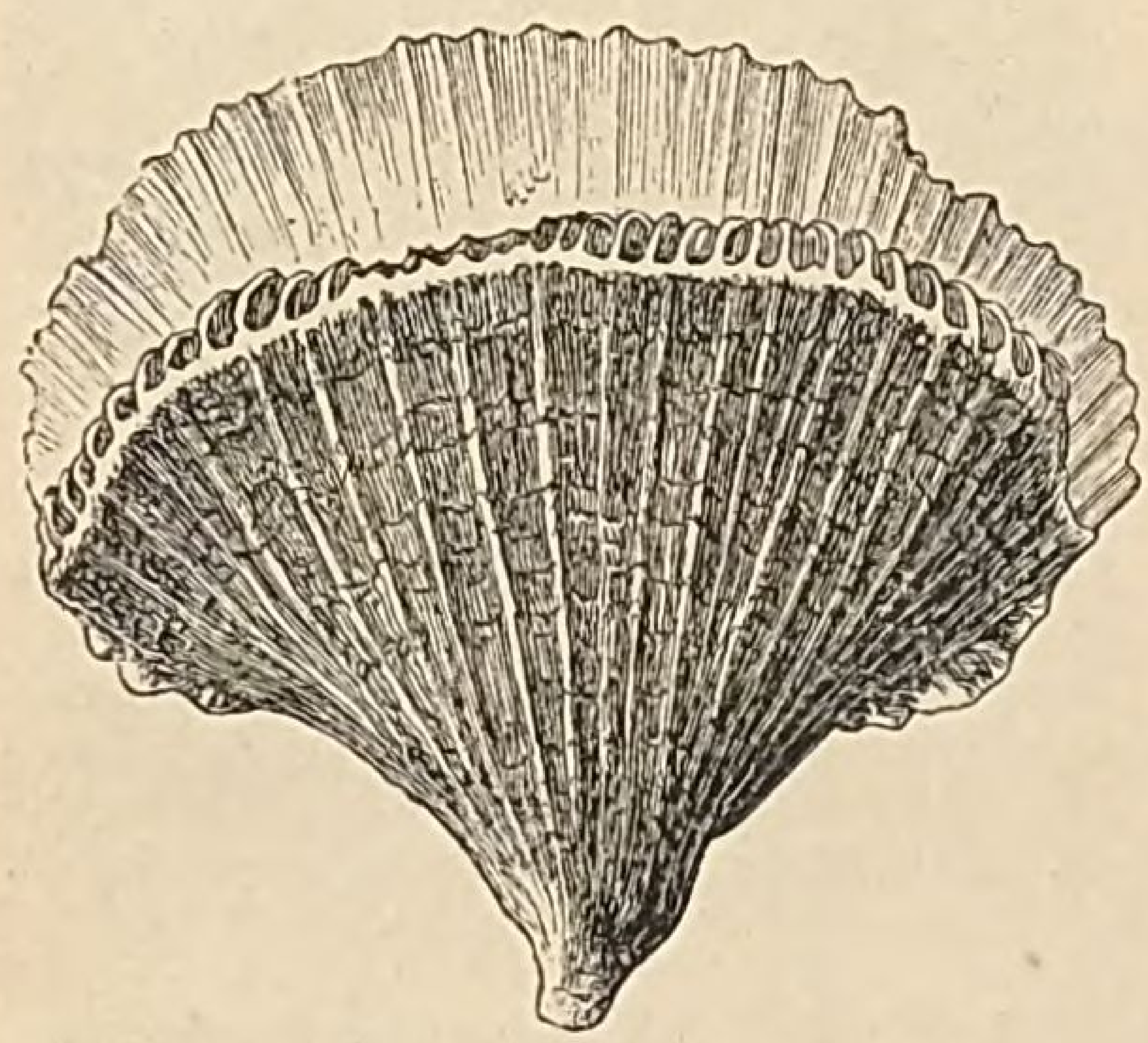


Die Mehrzahl der Korallenpolypen gehört der heißen Zone an, namentlich kommen die riffbauenden, welche die festesten Skelete haben, fast nur dort vor und zwar bewohnen sie mit Vorliebe die großen Oceane, deren ewig währende, gewaltige Brandung unaufhörlich gegen sie anschlägt, ohne ihr Wachsthum hindern zu können; ja der wildeste Wellenschlag ist für viele geradezu Lebensbedürfniß. Wenige Schnecken, wie die Patellen, und einige Rankenfüßer, wie die Balanen, ausgenommen, stehen in dieser Beziehung die Riffkorallen unter allen lebenden Wesen einzig da. Staunend stehen wir vor einer so großartigen Kraft des organischen Lebens und ganz unwillkürlich drängt sich die Frage auf: welches ist die Nahrung dieser wunderbaren Geschöpfe? Was bringen ihnen die schäumend am Rande des Riffes sich brechenden Wellen an organischen Stoffen, die so massenhaft vorhanden sein müssen, daß sie zum Aufbau von Thierstöcken hinreichen, welche oft mehrere

Meter Höhe haben und welche, dicht gedrängt, riesige Felsmauern im Ocean bilden? Die Antwort ist: Wir wissen es nicht. So viele bedeutende Männer auch die Bildungsweise der Korallenriffe erforscht haben, so groß die Erfolge ihrer Arbeit nach den verschiedensten Richtungen hin gewesen sind, jene erste Cardinalfrage nach der Nahrung haben bisjetzt nur wenige sich vorgelegt und niemand hat sie durch directe Beobachtung gelöst.

Es ist an diesem Orte ganz unmöglich, die großartige Formenmannichfaltigkeit der echten Korallen systematisch vorzuführen; wir müssen uns auf die kurze Anführung der Hauptformen beschränken.

Sämmtliche Korallenpolypen werden in zwei Hauptgruppen getheilt: die Perforata, d. h. Durchbohrte, und die Aporosa, d. h. Porenlose. Erstere sind die geologisch ältern, sie haben unvollkommen entwickelte Septen und diese sowie die gesammte Kalkmasse der Stöcke sind von Poren und feinen Kanälen durchsetzt; häufig ist ein Cönenchym vorhanden. Die beiden wichtigsten Gattungen dieser Gruppe sind: Porites Lamarck (Porenkorallen), ästige Stöcke mit Cönenchym, innig verschmolzenen, nicht vorragenden Kelchen und unvollkommenen, nur aus Bälkchenreihen bestehenden Septen. Madrepora Linné (Buschkorallen), buschig oder geweihartig verzweigt, mit reichlichem Cönenchym und kleinen, frei hervorragenden Kelchen, von den Septen sind zwei besonders groß und stoßen in der Mitte zusammen. Aehnlich Seriatopora, Pocillopora und Dendrophyllia (s. Abb. S. 600).



Fächerkoralle (Flabellum distinctum), in doppelter natürlicher Größe.

Die erst in der Trias beginnenden Aporosa sind Stöcke oder Einzelthiere mit stets wohlentwickelten Septen, meist ohne Cönenchym und ohne poröse Durchbohrung der Skelettheile, wenigstens des Mauerblattes. Kugelige oder knollige Stöcke bilden namentlich die Sternkorallen (Astraea), mit wabenartig aneinandergrenzenden Kelchen, die Sonnenkorallen (Heliastraea), mit runden, mehr voneinander abstehenden und durch Rippen verbundenen Kelchen, und die Windungskorallen oder Hirnkorallen (Maeandrina), mit Kelchen, die zu gewundenen Thälern verschmolzen sind. Aestige oder rasenartige Stöcke bilden unter andern die Gattungen Dasyphyllia, Euphyllia, Eusmilia. Verzweigte Colonien mit reichlichem Cönenchym, in dem die einzelnen Kelche augenartig vertheilt sind, bilden die Gattungen Oculina (Augenkorallen) und Lophohelia, von denen die rasenartige Lophohelia prolifera im Nordatlantischen Ocean in 600—1200 Mt. Tiefe nicht selten ist; von Oculina kommen schon im Mittelmeer mehrere Arten vor. Einzelthiere, welche sich durch Knospen oder nur geschlechtlich durch ausschwärmende Larven vermehren, finden sich namentlich in den Familien der Fungidae (Pilzkorallen) und der Turbinolidae. Erstere sind große, scheibenförmige, runde oder ovale Korallen mit langgestrecktem Mund, bei denen das Mauerblatt durch die starken, am Rande bedornten und durch Bälkchen verbundenen Septen so zurückgedrängt wird, daß es sich zu einer flachen, basalen Scheibe ausbreitet. Die wichtigste Gattung ist Fungia Lamarck, nur in der Jugend festsitzend, später frei aufliegend; die Vermehrung geschieht durch sich ablösende Knospen. Zu den Turbinolidae gehören die auch in nordischen Meeren verbreitete Gattung Caryophyllia Lamarck (Becherkorallen) und Flabellum Lesson (Fächerkorallen). Diese und ähnliche, meist prächtig gefärbte Einzelkorallen sind neuerdings in besonders schönen Arten bis zu 2000 Mt. Tiefe im Atlantischen Ocean gefunden worden.

Zum richtigen Verständniß aller Arten von Korallenstöcken muß noch hervorgehoben werden, daß stets nur die obersten Theile eines Stockes lebende Polypen

tragen, während die untern stets abgestorben sind und nur noch das Gerüst bilden, auf dem die lebenden Theile sich aufbauen (s. Abb. von Goniopora columna, S. 600).

Korallenriffe und ihre Bildung.

Echte Korallenriffe finden sich gegenwärtig nur in der tropischen und subtropischen Zone, wo das Wasser eine nahezu constante Temperatur von 20° R. hat; die meisten kommen im Stillen Ocean vor. Im Süden bezeichnen etwa 29° südl. Br., im Norden 32° nördl. Br. die polare Grenze ihrer Verbreitung; die nördlichsten Riffe, bei den Bermudas-Inseln, liegen unter 32° 15′ nördl. Br., die des Rothen Meeres unter 30° nördl. Br. Sehr merkwürdig ist, daß in frühern Erdperioden Korallenriffe in allen Zonen vorkamen, wie mächtige Korallenkalkschichten beweisen, welche oft mehr als 300 Mt. gehoben sind; erst von der Tertiärzeit an nähert sich die Verbreitung der Riffe den jetzigen Zuständen. Entweder muß also in den paläozooischen und mesozooischen Zeiten ein gleichmäßiges warmes Klima auf der ganzen Erde geherrscht haben oder das Meer in höhern Breiten war damals in seiner chemischen Zusammensetzung derart, daß auch bei niedrigerer Wassertemperatur Polypenthiere so ungeheuere Kalkmassen aus dem Meere abscheiden konnten. Sehr auffallend ist auch die Thatsache, daß an der Westküste von Afrika sowie auch bei St.-Helena und Ascension, ferner an der Westküste Amerikas südlich vom Aequator keine Riffe vorkommen.

Man theilt sämmtliche Korallenriffe in drei Gruppen, welche jedoch durch ganz allmähliche Uebergänge verbunden sind.

1. **Atolle** sind ringförmige Riffe, meistens von ovaler, seltener von kreisrunder Gestalt, welche ein Wasserbecken, die sog. Lagune, einschließen. Die Größe ist sehr verschieden, sowol der ganze Durchmesser als auch die Breite des von Korallen gebildeten Ringes; einige Atolle z. B. im Maldiva-Archipel messen mehrere hundert Kilometer im größten Längsdurchmesser; so große bestehen häufig wieder aus einem Kranz kleinerer Atolle oder sind wenigstens von zahlreichen Kanälen durchbrochen, durch welche das Wasser der Lagune mit dem offenen Ocean in Verbindung steht. Kleinere Atolle haben nur wenige solcher für Schiffe passierbarer Kanäle oder nur einen, sehr selten gar keinen, wie der auf unserer Tafel dargestellte Atoll Kreiangel (die Zahlen im Innern der Lagune geben die Tiefe in Faden, 1 Fd. = 2 Mt., an). Zuweilen erreicht das Riff die Oberfläche des Wassers gar nicht und ist von fern nur an der ringförmigen Brandung erkennbar, meistens aber ragt ein größerer oder kleinerer Theil des Riffes auch bei hoher Flut über Wasser. Diese hervorragenden Partien werden stets von abgestorbenen und zerbrochenen Korallenmassen gebildet, weil die lebenden Korallen auch eine noch so kurze Entblößung von Wasser nicht ertragen. Die gegen das Riff tobende Brandung hat durch Abbrechen von Korallen diese obersten Ränder aufgeworfen, würde sie aber bald wieder wegwaschen, wenn nicht gewisse Kalkalgen, die sog. Nulliporen, den obersten, äußern Rand des Riffes mit einer festen Kruste überzögen, welche der Gewalt der heftigsten Wellen Trotz bietet. Die Nulliporen werden in ihrer Eigenschaft als Wellenbrecher noch von zahlreichen Kalkröhrenwürmern (Serpula) unterstützt, deren Röhren sich massenhaft zwischen den Korallentrümmern finden und sie zu einer festen Masse verkitten. Eigentliche Inseln entstehen auf dem Riff durch stellenweise größere Anhäufungen von Korallentrümmern sowie durch Zusammenwehen von Korallensand, der durch Zerreibung der Trümmer gebildet wird; auf ihnen siedeln sich Pflanzen an, deren Samen vom Wasser oder vom Winde herbeigetragen werden. Ein bezeichnender Baum der Atolle ist die Kokospalme.

Sehr selten ist das ganze Riff zu einer Insel geworden, wie bei der Pfingstinsel (s. Separatbild Fig. 3); meistens sind mehrere kleine Inseln vorhanden, wie bei Kreiangel (hier fünf Inseln: Kreiangel, Nariungas, Nasingis, Korack und eine kleinere). Der äußere Rand des Riffes fällt meistens steil ab im Gegensatz zu der flachen, oft nur 2—3, selten über 100 Mt. tiefen Lagune und wird von ganz andern Korallenarten gebildet, als in der letztern vorkommen. Sehr wichtig ist, daß lebende Korallen niemals tiefer als 40 Mt. auf einem Riff beobachtet sind, weiter unten sind stets nur abgestorbene Korallen gefunden; letztere aber scheinen bis zu einer sehr bedeutenden Tiefe hinabzugehen, obwol sichere Messungen darüber nicht vorliegen. Zu unterst am äußern Riffrande leben meistens Asträen, weiter hinauf Mäandrinen und zu oberst als die eigentlichen Wellenbrecher Madrepora, Porites und Millepora. Der

Boden der Lagune ist theils mit lebenden Korallen, welche aber viel zerbrechlicher sind als die außen lebenden, theils mit Korallensand und Trümmern, theils mit einem feinen kalkigen Schlamm bedeckt, welcher nach Darwin zum Theil wenigstens dadurch entsteht, daß zahlreiche Fische der Gattung Scarus (s. Bd. II, Abth. I, S. 408) die lebenden Spitzen der Korallen abbeißen und die kalkigen Theile mit dem Koth als fein zerriebene Masse wieder abgeben. Sämmtliche abgestorbenen Korallentheile werden nach und nach zu einer festen Masse verkittet, welche schließlich kaum noch eine Spur organischer Bildung aufweist; sie entsteht wahrscheinlich dadurch, daß beim Verwesen der abgestorbenen Thiere Kohlensäure frei wird und sich im Wasser löst. Dieses wird dadurch befähigt, den kohlensauren Kalk aufzulösen; indem aber beim Schäumen der Brandung die Kohlensäure wieder erweicht, scheidet sich auch der gelöste Kalk wieder aus und verkittet die Trümmer miteinander.

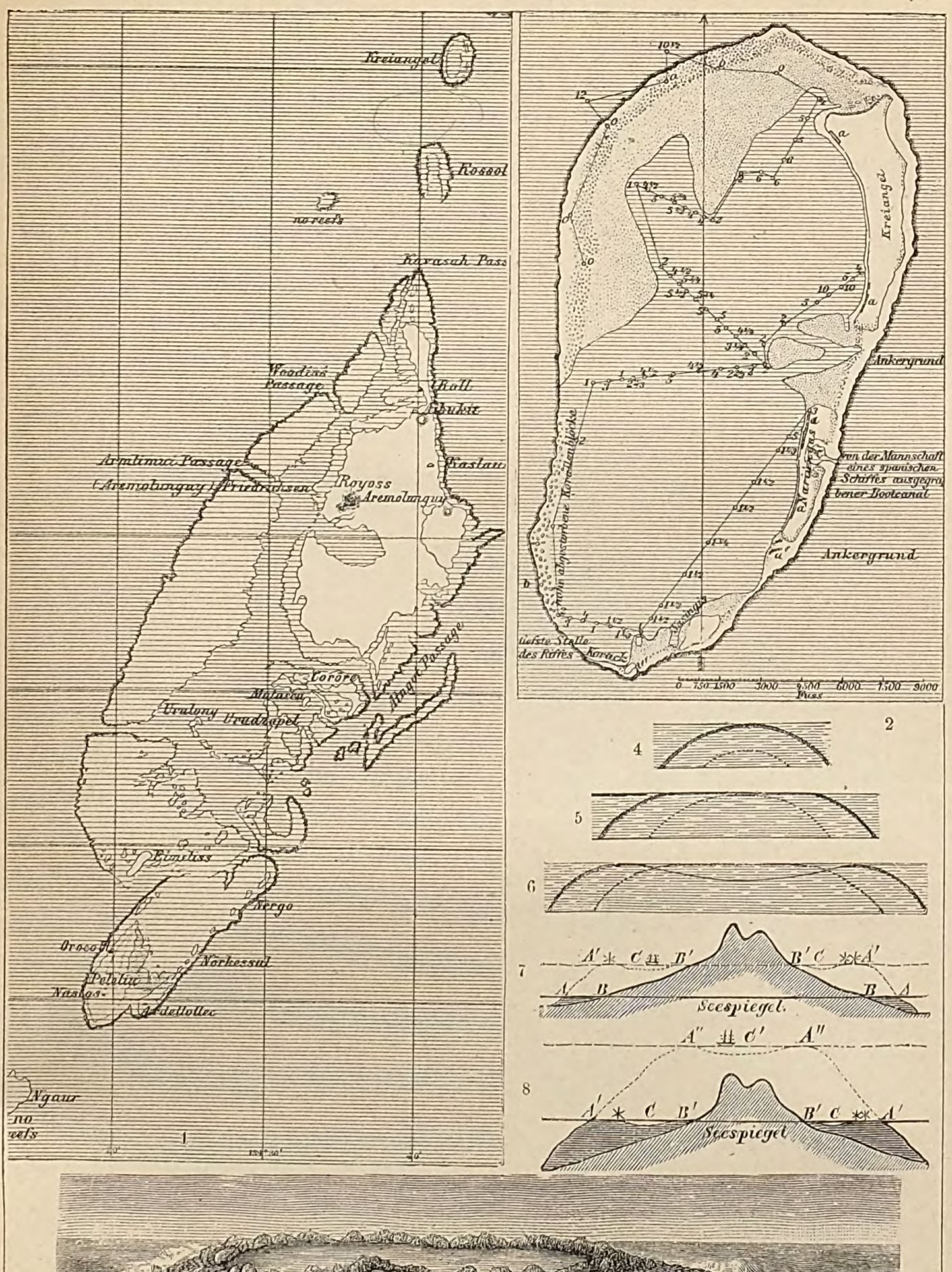
2. **Kanal- oder Barrièreriffe.** Sie unterscheiden sich von den Atollen nur dadurch, daß im Innern der Lagune eine aus Felsen gebildete Insel sich erhebt, wodurch die Lagune zu einem ringförmigen Kanal wird. Die innere Insel kann sehr groß sein: so ist die große Insel Neucaledonien von einem einzigen Barrièreriff umgeben und an der Ostküste des Continents von Australien zieht sich ein Kanalriff hin, welches 1770 Kilom. lang ist und durch einen 30—50 Kilom. breiten Kanal vom Festlande getrennt ist.

3. **Saum- oder Strandriffe.** Sie gleichen den Kanalriffen, unterscheiden sich aber dadurch von ihnen, daß sie sich eng ans Land anlegen und stets nur einen ganz seichten Ringkanal oder auch wol gar keinen enthalten. Die Riffe der Insel Mauritius gelten als bestes Beispiel der Saumriffe. Wo Flüsse von den Inseln ins Meer münden, ist das Riff stets von tiefern Querkanälen durchbrochen.

Unsere Karte der Palaosinseln (s. Separatbild Fig. 1) im Großen Ocean ist insofern sehr unterrichtend, als hier alle drei Riffarten auf einem kleinen Gebiet nebeneinander vorkommen: oben im Norden die Atolle Kreiangel und Kossol, weiter unten das Kanalriff an der Westseite der größten Insel Babelthaub und der Insel Coröre und ganz unten bei den Inseln Eimeliß und Pelelin ein großes Saumriff.

Die Frage nach der Entstehungsweise der Korallenriffe wurde in früherer Zeit einfach dahin beantwortet, daß die Korallen allmählich vom tiefsten Meeresgrunde an aufwärts gewachsen seien. Dies ist unmöglich, denn, wie schon erwähnt, können Korallen wol selten in größerer Tiefe als 40 Mt. leben; irgendwelchen felsigen Untergrund müssen die Riffe also haben. Chamisso versuchte die Bildung der Atolle, welche am schwierigsten zu erklären ist, durch die Annahme verständlich zu machen, daß dieselben auf den Rändern unterseeischer Krater aufgebaut seien; doch kann diese Theorie nur in seltenen Fällen richtig sein, da unmöglich anzunehmen ist, daß z. B. in der Südsee Hunderte von Kratern in annähernd gleicher Tiefe unter dem Meeresspiegel liegen; auch die ovale Form der meisten Atolle und die bedeutende Größe vieler sprechen dagegen. Die geistvollste und plausibelste aller Theorien ist die sog. Senkungstheorie von Darwin. Sie basirt auf zwei wichtigen Thatsachen: nämlich erstens die große Tiefe, bis zu welcher der abgestorbene Fuß der Riffe hinabreicht, und zweitens, daß Riffkorallen nicht tiefer als 40 Mt. leben können. Um beide Thatsachen in Einklang zu bringen, muß man annehmen, daß der Fuß des Riffes anfangs in 40 Mt. Tiefe gelegen hat und dann allmählich gesunken ist, während die Korallen dabei immer höher hinaufbauten. Nimmt man nun die unzweifelhafte Thatsache hinzu, daß die Korallen am Rande des Riffes, in der Brandung, stärker wachsen als in der Mitte nach der Lagune oder nach dem Lande zu, so ist es möglich alle Riffformen aus der ursprünglichen Form eines Saumriffes durch langsame Senkung des Landes abzuleiten. Fig. 7 und 8 des Separatbildes stellen die Senkungstheorie schematisch dar: A A der Fig. 7 bezeichnet den Seespiegel bei einem Saumriff und BB bezeichnet dieses Riff selbst; A′A′ bezeichnet den Seespiegel nach einer Senkung des Landes; die Korallen haben bis A′A′ hinaufgebaut und es ist ein Kanalriff mit dem Ringkanal C C entstanden. Sinkt nun endlich das Land ganz unter Wasser, wie es in Fig. 8 schematisch dargestellt ist, so entsteht endlich ein Atoll A″A″ mit der Lagune C′.

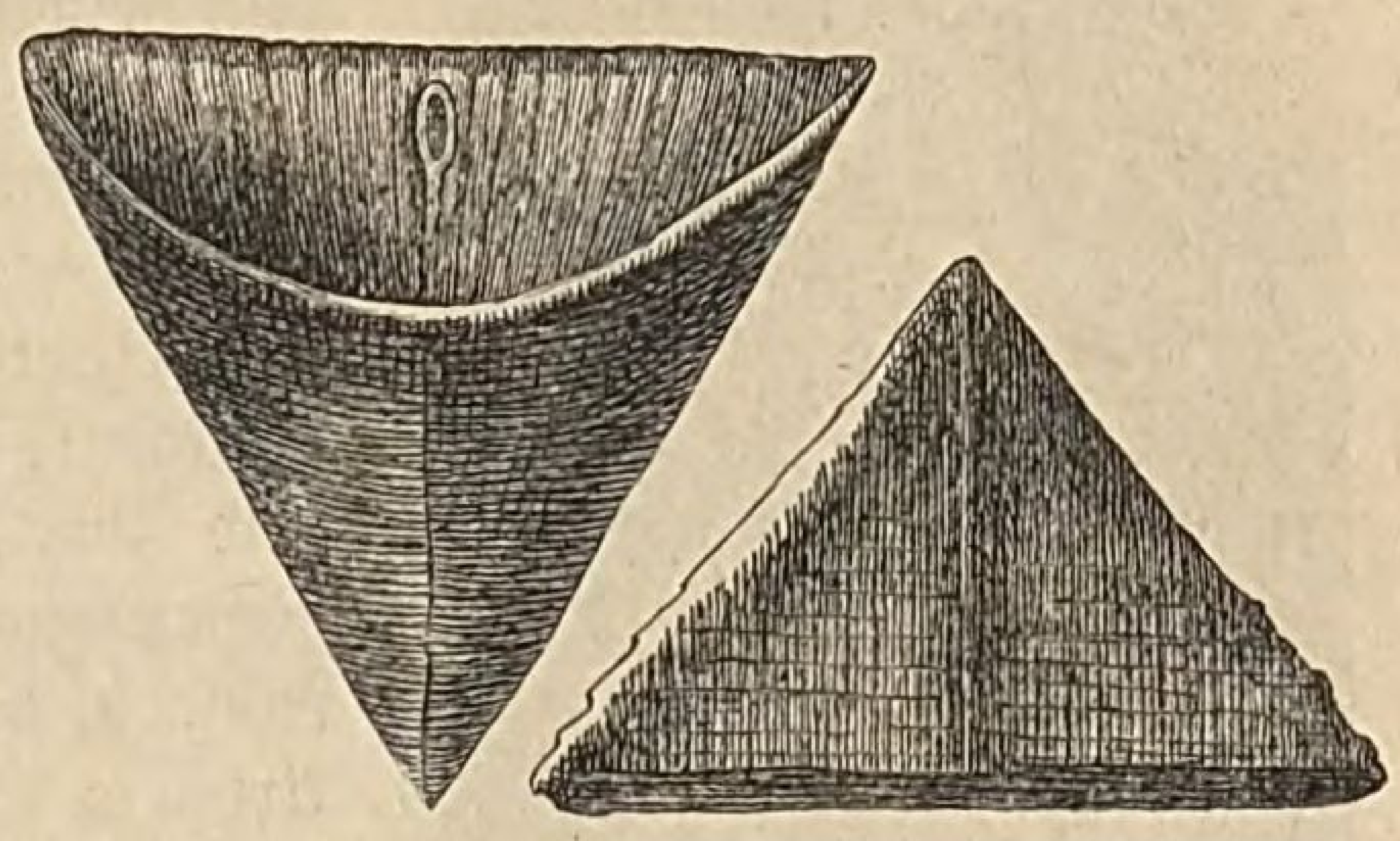
Die Senkungstheorie verlangt, wie man sieht, daß überall da, wo Atolle und Kanalriffe sich finden, eine langsame Senkung des Meeresbodens, also z. B. des größten Theils des Stillen Oceans, stattgefunden haben muß; wo sich dagegen Saumriffe finden, z. B. im Malaiischen und Westindischen Archipel, kann keine Senkung stattgefunden haben, vielmehr muß man dort einen Stillstand des Landes oder eine lang-



Koralleninseln und ihre Bildung.

1 Palaosinseln. 2 Atoll Kreiangel. 3 Pfingstinsel. 4 5 6 Schema des Wachsthums der Porites-Colonien nach Semper. 7 8 Schematische Darstellung der Darwin'schen Senkungstheorie. (Erklärung der Buchstaben im Text.)

same Hebung annehmen. Es gibt nun aber verschiedene Thatsachen, welche dieser Forderung widersprechen, z. B. das gleichzeitige Vorkommen aller drei Riffarten auf einem sehr kleinen Gebiet; einen solchen Fall zeigen die auf unserer Tafel dargestellten Palaosinseln. Semper, der diese Inseln sehr genau untersuchte, kommt sogar zu der unabweisbaren Annahme, daß an diesem Orte überhaupt keine Senkung stattgefunden haben kann. So finden sich zum Beispiel auf der Westseite des Riffes von Kreiangel (s. Separatbild Fig. 2 bei b) abgestorbene Korallenblöcke von solcher Höhe, daß sie auch durch die heftigsten Wellen nicht hinaufgebracht werden, sondern nur durch eine Hebung des Riffes ihre Lage erhalten konnten. Semper hält deshalb die Darwin'sche Ansicht für nicht genügend zur Erklärung der Riffbildung und glaubt z. B., daß Atolle auch auf andere Weise entstehen können, wie er es im kleinen bei großen, kugelförmigen Poritescolonien beobachtete (s. Separatbild Fig. 4—6). Wenn die Oberfläche einer solchen Colonie die Wasserfläche erreicht, so sterben die höchsten, mittlern Partien ab, der Rand aber wächst in die Breite weiter. Gleichzeitig wird der mittlere Theil durch das Regenwasser, durch darüber hinfließende Wogen und durch die reibende Wirkung der Korallentrümmer allmählich vertieft und es entsteht ein Atoll im kleinen (s. Separatbild Fig. 6). Auch die Richtung constanter Strömungen übt nach Semper einen Einfluß auf die Bildung der Riffe aus, indem letztere, wenn sie von Strömungen in der Tangente getroffen werden, steil nach oben wachsen, sich dagegen flach ausbreiten, wenn der Strom sie senkrecht trifft. Mit Semper haben auch Murray und Rein neuerdings gegen Darwin geltend gemacht, daß das tiefe Hinabgehen der untersten Rifftheile nicht sicher erwiesen ist; es sei daher wol möglich, daß sich Korallen angesiedelt hätten auf unterseeischen Bergspitzen vulkanischen Ursprungs, welche sich im Ocean nach den neuesten Entdeckungen der Challenger-Expedition in großer Zahl bis zu 400 Mt. unter dem Meeresspiegel erheben, nachdem diese Gipfel vorher noch durch Muschelbänke und andere Sedimente erhöht waren. Die Bildung von Lagunen erklären sie theils durch stärkeres Randwachsthum der Riffe, theils durch die zerstörende Wirkung, welche das Regenwasser und zahlreiche auf dem Riff lebende Thierarten in der Mitte derselben beständig ausüben müssen.



Deckelkoralle (Calceola sandalina Lamarck), daneben der Deckel.

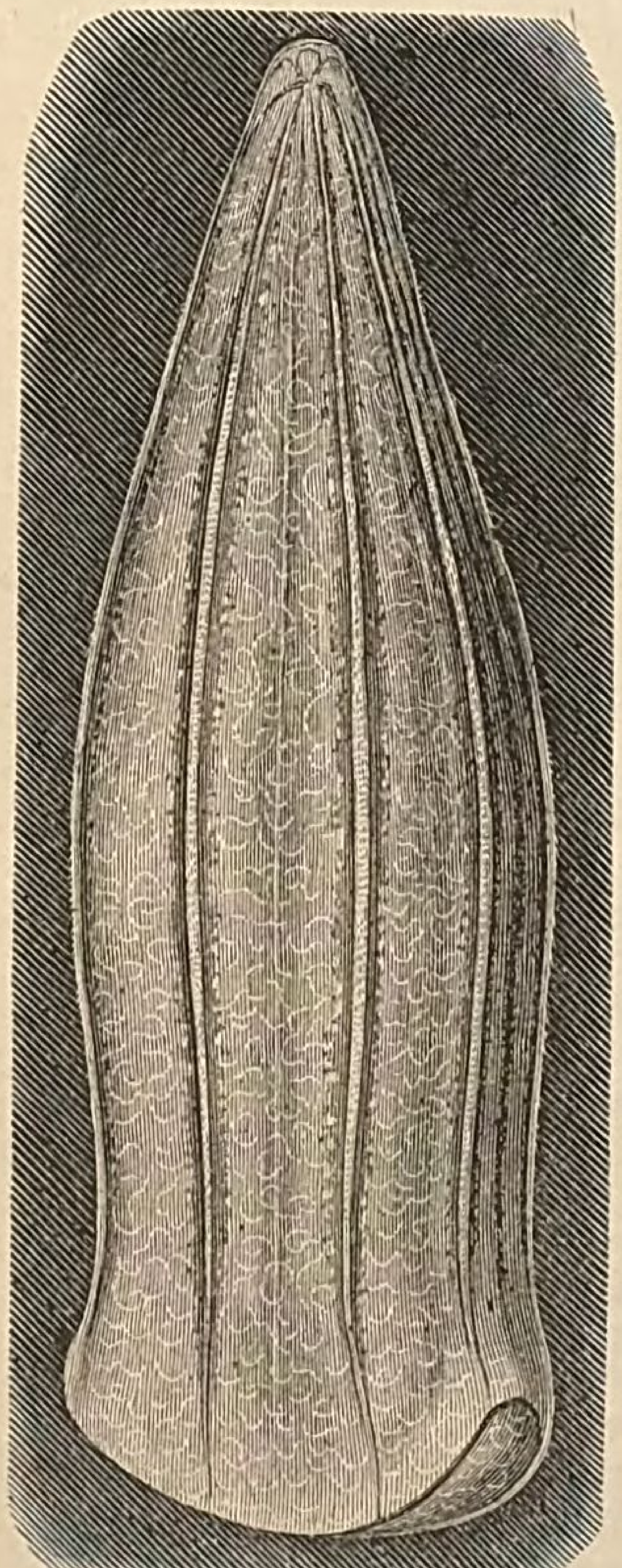
Ist schon die Existenz und die Entstehungsweise der Korallenriffe von hohem, allgemeinem Interesse, so gilt dies ebenso sehr von der überraschenden Lebensfülle, welche sich auf einem Korallenriff entfaltet. Was die tropischen Urwälder auf dem Lande, sind die Korallenriffe im Meer. Das krystallklare Wasser der Lagunen zeigt dem Auge nicht nur die unbeschreibliche Pracht der in allen Farben des Regenbogens leuchtenden Polypen, sondern auch Millionen der verschiedensten Wesen, wie Fische, Quallen, Krebse u. a., welche scharenweise dahineilen. Jede Spalte der Riffe ist bewohnt von herrlichen Geschöpfen, wie Seeigeln, Seesternen, Schnecken, Muscheln und Würmern, und selbstdie festen Korallenblöcke sind durchlöchert von bohrenden Geschöpfen der verschiedensten Gestalt. Der beschränkte Raum verbietet uns leider eine genauere Schilderung dieser Pracht und Fülle, und es bleibt uns nichts übrig, als den wißbegierigen Leser auf die Schilderungen von Ehrenberg u. a., namentlich auch auf die von Häckel zu verweisen; letzterer liefert eine prächtige Beschreibung seiner Eindrücke in dem schönen, populär geschriebenen Buch: „Arabische Korallen" (Berlin 1876).

Fossile Korallen. Wie schon erwähnt, haben Korallenriffe zu allen Zeiten organischen Lebens auf der Erde bestanden und sind im Laufe der Zeit über die Meeresfläche gehoben worden, um ganze Gebirgsschichten, die sog. Korallenkalke, zu bilden. Die Korallen der ältern Schichten sind jedoch in der Regel von den jetztlebenden wesentlich verschieden. Wir müssen uns hier darauf beschränken, die merkwürdige paläozooische Gruppe der Vierkorallen (Tetracoralla oder Rugosa) zu erwähnen, deren einzelne oder zu Colonien vereinigte Kelche mit Septen versehen waren, denen nicht die Zahl sechs, sondern die Zahl vier zu Grunde lag, die also gewissermaßen

eine Uebergangsstufe zwischen den Octactinien und den Madreporarien bildeten. Die wichtigsten, hierher gehörenden Gattungen sind Cyathaxonia und Cyathophyllum, ferner die außerordentlich abweichende, für den Devon charakteristische Deckelkoralle (Calceola sandalina Lamarck), von seitlich-symmetrischer, schuhförmiger Gestalt des Kelches, welcher durch einen eingelenkten Deckel verschlossen werden konnte (s. Abb. S. 605).

Fünfte Klasse: Ctenophorae, Rippenquallen.

Hochorganisirte, frei schwimmende, seitlich-symmetrische Polypenthiere, in der Regel von ei- oder birnförmiger Gestalt mit acht meridienartigen Reihen von Schwimmplättchen.



Beroë Forskâlii Edwards (verkl.).



Vergrößertes Stück einer Schwimmplättchenreihe von Beroë Forskâlii.

a a einzelne Plättchen.

Der Bau der Rippenquallen ist in kurzem schon oben (s. S. 579) geschildert worden. Diese rein pelagischen Geschöpfe, in denen der Grundplan der Cölenteraten seine höchste Ausbildung erreicht, werden mit Recht die „Brillanten des Meeres" genannt, so wundervoll ist das wechselnde Farbenspiel der schlagenden Ruderplättchen, welche den durchsichtigen, glänzenden Leib mit ziemlicher Schnelligkeit dahintreiben. Rippenquallen finden sich in allen Meeren, selbst in der thierarmen Ostsee leben einige kleine Arten (z. B. Pleurobrachia pileus), und Nordenskiöld fand sie in den kalten Gewässern des Eismeeres. Sehr reich ist das Mittelmeer an den verschiedensten Arten und noch mehr die heiße Zone; hier wie dort treten sie oft in ungeheuern Scharen auf. Die Nahrung, welche in der Regel durch zwei lange, meist verzweigte und in weite Taschen zurückziehbare Senkfäden ergriffen wird, besteht vorzugsweise in pelagischen Krebsen. Die Rippenquallen sind meist Zwitter; Eier und Samen entstehen in der Wand der Radiärkanäle, die Entwickelung ist eine complicirte Metamorphose ohne festsitzende Stadien. Eine prachtvolle, mit zahlreichen schönen Abbildungen versehene Monographie der Rippenquallen hat jüngst Chun auf Grund eingehender Studien in der zoologischen Station zu Neapel geliefert. Unsere beiden Abbildungen (s. S. 580 und 606) sind diesem Werke entnommen.

Die bekanntesten Gattungen sind folgende:

a. Mit zwei kürzern oder längern seitlichen Senkfäden und engem Munde.

1. Pleurobrachia Fleming, **2. Hormiphora** Agassiz und **Eschscholtzia** Lesson. Kugelig, eiförmig oder birnförmig, mit acht gleichartig entwickelten Rippen und langen Senkfäden.

3. Mertensia Lesson. Herzförmig, mit ungleichmäßiger Entwickelung der Rippen, daher auch äußerlich deutlich seitlich-symmetrisch.

4. Cestum Lesson. Leib in der Trichterebene stark zusammengedrückt und seitlich verlängert, in der Magenebene sehr schmal, daher bandförmig, die obern und untern Ränder des Bandes von vier langen Rippen umzogen, zwei kurze Senkfäden in der Nähe des Mundes. Cestum Veneris Lesson (Venusgürtel), bis gegen 2 Mt. lang; bewegt sich außer durch die Schwimmplättchen auch durch Schlängelungen des Leibes. Mittelmeer; eins der zartesten und prachtvollsten Geschöpfe des Meeres.

b. Ohne Senkfäden, mit weitem Munde.

5. Beroë Brown. Länglich trichterförmig oder oval mit sehr weitem, vorstülpbarem Munde ohne Tentakel. Meist prachtvoll rosenroth, oft von bedeutender Größe, sehr beweglich; drehen sich geschickt nach allen Richtungen und ergreifen ihre Beute, meistens kleine Fische oder andere Rippenquallen, mit den vorgestülpten Mundlippen. In allen Meeren. Beroë Forskålii Edwards (s. Abb. S. 606), im Mittelmeer; Beroë ovata Lamarck, auch in der Nordsee.

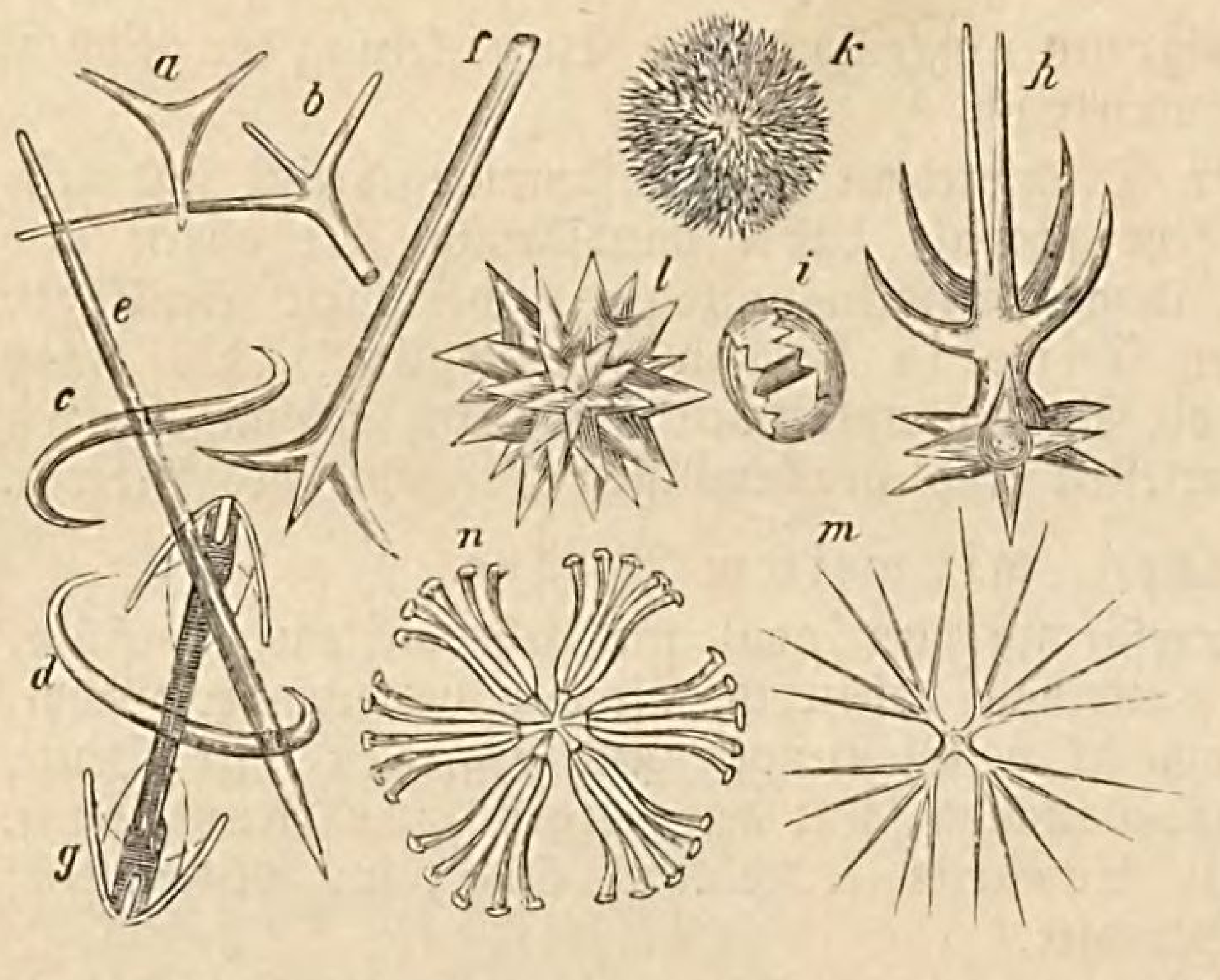
Sechste Klasse: Spongiae, Schwämme.

Festsitzende Cölenteraten ohne Nesselkapseln, einzeln oder unregelmäßige Colonien bildend, mit großen zum Austritt des Wassers dienenden Mündungen und zahlreichen kleinen Poren zum Eintritt des Wassers. Skelet aus Nadeln und Fasern der verschiedensten Art gebildet.

Die Schwämme bilden ohne Zweifel ein Uebergangsglied zwischen den echten Cölenteraten und den Urthieren, wie schon oben (s. S. 581) bei der Schilderung ihres allgemeinen Baues betont wurde. Sie leben in ungeheuerer Mannichfaltigkeit in den Meeren aller Zonen von der flachen Strandregion bis zu den größten Tiefen und sitzen entweder lose im Boden oder überziehen als unregelmäßig lappige oder verzweigte Massen todte Gegenstände aller Art, ja selbst die Schalen und Panzer lebender Thiere. Mehr als alle andern Thiere haben sie ein pflanzenartiges Aussehen; dasselbe wird, wie neuere Forschungen gezeigt haben, noch dadurch vermehrt, daß nicht selten der ganze Schwammkörper von grünen Algenfäden innig durchsetzt ist, welche nicht etwa zufällige, sondern regelmäßige Bewohner sind. Zwischen Schwamm und Alge scheint hier ein ähnliches inniges Verhältniß zu bestehen, wie zwischen jenen Pilzen und Algen, welche in feuchter Luft innig verwebt zusammenleben und die als „Flechten" bezeichnete Gruppe der Kryptogamen bilden. Gewöhnlich lebt auch in dem innern Kanalsystem eine reiche Welt von Thieren als Tischgenossen, namentlich Wurzelfüßer, Würmer und Polypen, aber auch Krebse, Schnecken und Muscheln. Nicht selten haben die äußern Partien des Schwammes eine festere Beschaffenheit und etwas andere Farbe als die innern; solche Spongien werden wol als Rindenschwämme bezeichnet.

Da die hautlosen Zellen des Schwammkörpers eine sehr unbeständige Gestalt und große Beweglichkeit haben, so können viele Schwämme

langsam auf ihrer Unterlage dahinfließen. Von diesen weichen lebenden Massen lösen sich dann häufig einzelne Theile ab, um zu neuen Stöcken heranzuwachsen. Außer dieser ungeschlechtlichen Vermehrung durch Theilung und Knospung findet sich eine eigenthümliche Vermehrung durch sog. Keimkörper oder Gemmulae, z. B. bei unserm Süßwasserschwamm. Hier zerfällt der Schwammstock im Herbst in kleine braune Kügelchen, welche, von eigenthümlichen Kieselgebilden, sog. Amphidiscen, umschlossen, eine Anzahl Schwammzellen enthalten und den Winter über ausdauern, um im Frühling neue Stöcke zu bilden. Die geschlechtliche Vermehrung ist allgemein verbreitet; Eier und Samen entstehen wahrscheinlich im Mesoderm zwischen den Skeletttheilen und gelangen entweder direct durch ein Osculum nach außen oder entwickeln sich bereits im Innern zu gastrulaähnlichen Larven, welche dann ausschwärmen. Meist sind die Schwämme getrennten Geschlechts und es gibt männliche und weibliche Stöcke.



Skeletttheile verschiedener Schwämme (zum Theil stark vergrößert).
a, b drei- und vierstrahlige Nadeln aus einem Kalkschwamm, alle andern Bildungen sind kieselig: c, d, e Nadeln, f, g, h ankerartige Bildungen, i Amphidiscus einer Gemmula des Süßwasserschwammes, k Kugel, l Stern, m, n sechsstrahlige Nadeln des Gießkannenschwammes (Euplectella aspergillum).

Die Skeletttheile der Spongien, welche sich durch directe Umwandlung des Protoplasmas der Nährzellen zu bilden scheinen, verschmelzen niemals zu compacten Massen, wie bei den Polypen. Ihre Gestalt ist unendlich verschieden, für die einzelnen Gattungen und Arten jedoch meistens charakteristisch und deshalb von hohem Werth für die Eintheilung der Schwämme, zumal die Gestalt und Verzweigungsart der Stöcke so von äußern, localen Einflüssen abhängt, daß sie für die Abgrenzung von systematischen Abtheilungen ganz unbrauchbar sind.

Fossile Schwämme sind aus allen Erdschichten bekannt, namentlich im Jura und in der Kreide kommen sie in erstaunlicher Menge vor.

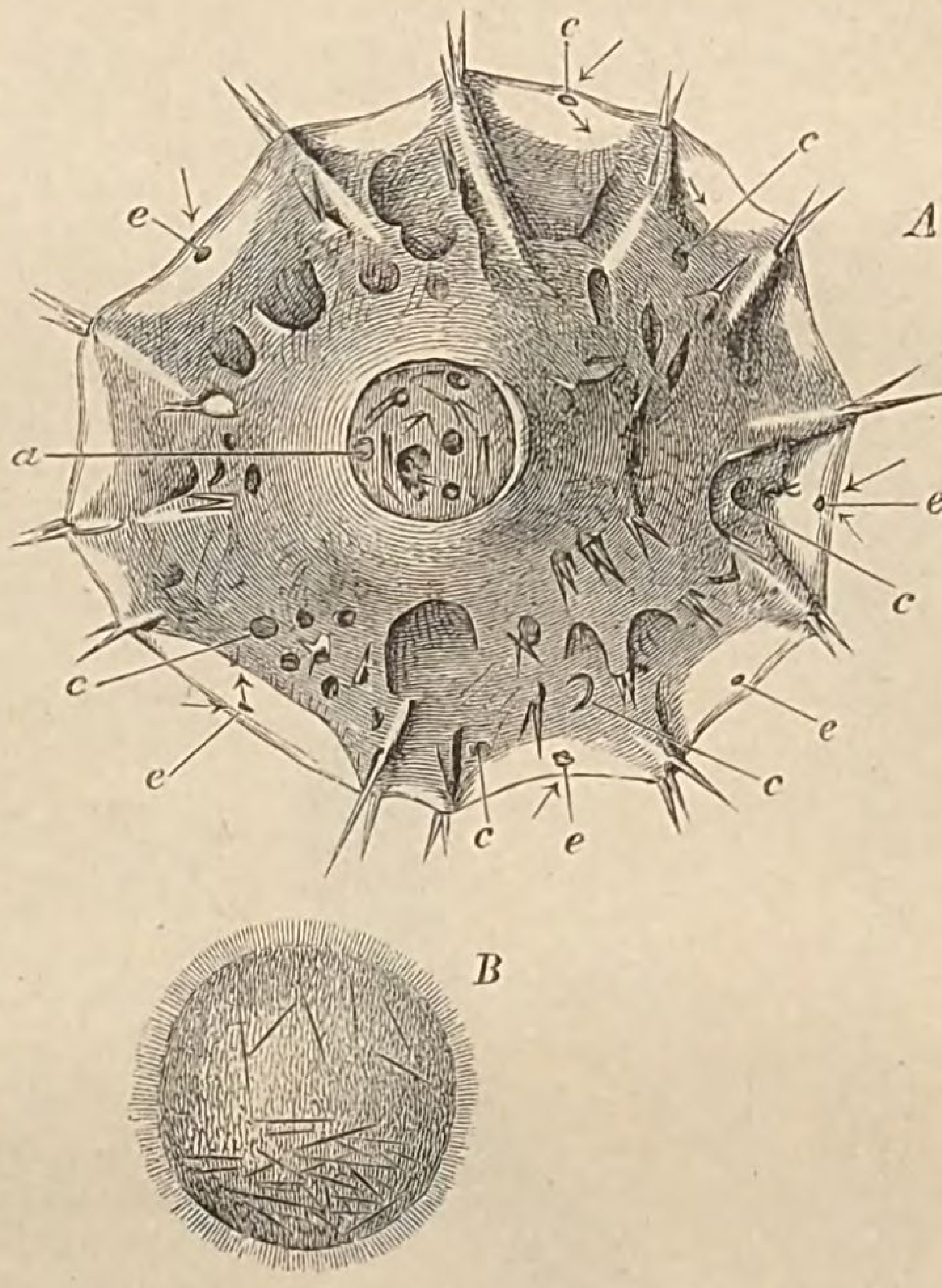
In Folgendem gebe ich die Eintheilung der Schwämme in die Hauptgruppen und führe einige der bekanntesten und für den Menschen wichtigsten Gattungen auf.

Erste Ordnung: Fibrospongiae, Faserschwämme.

Das Skelet, welches zuweilen fehlt, ist meist aus hornigen Fasern gebildet, zwischen denen aber häufig Kieselkörper der verschiedensten Gestalt sich vorfinden; letztere können auch an Masse die Hornfasern übertreffen, ja zuweilen das ganze Skelet bilden. Die Faserschwämme erreichen oft eine sehr bedeutende Größe und haben meistens lebhafte Farben.

1. Halisarcidae. Gallertschwämme. Ohne jedes Skelet. In der Nord- und Ostsee ist häufig Halisarca Dujardinii Johnston, welche auf Seegras, Algen und Muschelschalen weiße oder gelbliche, gallertartige Ueberzüge bildet.

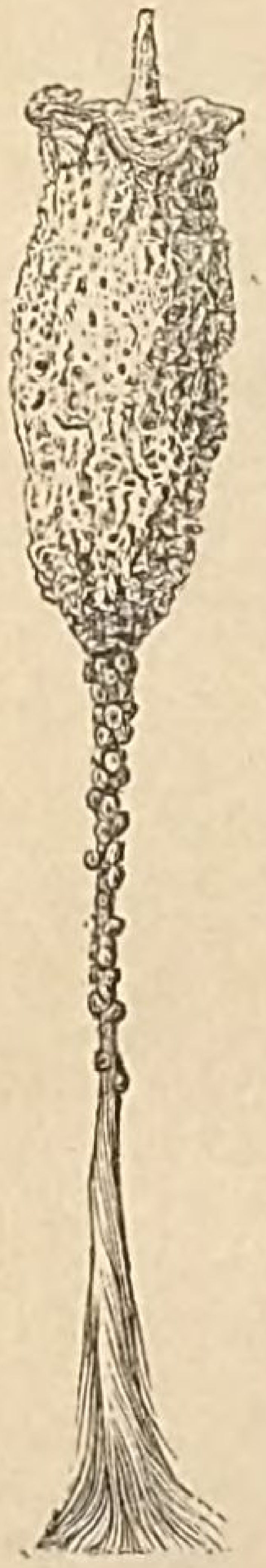
2. Ceraospongiae. Hornschwämme. Skelet nur aus einem sehr elastischen, netzartigen Hornfasergerüst bestehend, in welches nur selten einfache Kieselnadeln eingebettet sind. Hierher gehört die namentlich im Mittelmeer verbreitete Gattung Spongia, welche O. Schmidt in die Untergattungen Euspongia und Cacospongia getheilt hat. Erstere, welche wir Edelschwämme nennen können, liefern in ihren gereinigten Skelettheilen die allbekannten Wasch- oder Badeschwämme. Die Brauchbarkeit derselben beruht einerseits auf der großen Elasticität und Zusammendrückbarkeit des Fasernetzes, andererseits auf der Feinheit des innern Kanalsystems, welches Wasser durch die Kraft der Capillarität festhält, und auf der chemischen Widerstandsfähigkeit der Hornsubstanz, des sog. Spongins. Die besten Badeschwämme liefert das Mittelmeer, doch nur der östliche und südliche Theil desselben; die Sorten, welche aus dem Rothen Meer, von Florida, den Bahama-Inseln und von Australien kommen, sind viel weniger elastisch und brüchiger, daher weniger werth. Im Handel unterscheidet man allein aus dem Mittelmeer über 15 verschiedene Sorten, je nach der Localität, woher sie stammen; stets erkennt man jedoch 3 Grundformen. 1. Der Pferdeschwamm (Euspongia equina, franz. éponges communes), meist flach, brodlaibförmig, groß (bis 30, ja 60 Ctm. im Durchmesser), außen mit großen kreisrunden Löchern und innen mit einem labyrinthischen System weiter, runder Kanäle, daher sehr stark zusammendrückbar; hell strohgelb, aber auch röthlich oder dunkel graubraun. Hauptsächlich im östlichen und südlichen Theil des Mittelmeeres von Candia bis Gibraltar. 2. Feiner Badeschwamm (Euspongia officinalis, franz. éponges fines), nur halb so groß, vorwiegend massig und abgerundet, auch kelchförmig. Innere Hohlräume viel feiner, Fasern sehr weich; namentlich an der dalmatinischen Küste, im Süden von Aegypten bis Tripolis. 3. Zimoccaschwamm (Euspongia zimocca, franz. dures fines). So groß wie der vorige, meist flach schüsselförmig, Fasern viel härter, fester, Kanalsystem fein, Farbe meist dunkler rothbraun; Ost- und Südküsten von Chios bis Tripolis. Viele im Handel vorkommende Schwämme enthalten eine Menge Sand im Innern, welcher künstlich hineingebracht wird, um das Gewicht zu vermehren. Lebende Schwämme haben etwa die Consistenz von frischem Rindfleisch; die dünne Außenschicht ist braunviolett oder ganz schwarz, an der Basis heller, die innere Masse blaßgelblich oder röthlich. Die Fortpflanzung geschieht durch Larven, welche sich im Innern entwickeln und dann ausschwärmen. Der Fang geschieht an flachern Stellen (6—15 Mt.) mit mehr spitzigen, an langen Stangen befestigten Harpunen vom Boote aus; um die Schwämme zu entdecken, wird Oel auf das bewegte Wasser gegossen oder man benutzt das sog. Wasserglas (s. S. 321). Auf Tiefen von 20—80 Mt. werden Taucher verwendet, auf noch größern das Schleppnetz. Die mit großem Gestank verbundene Fäulniß der Schwämme geht sehr schnell vor sich; man hängt sie zu diesem Zweck,



A Ein kleiner Süßwasserschwamm (Spongilla fluviatilis), vergrößert, von oben gesehen; mit einer großen Auswurfsöffnung (a), e Einfuhröffnungen, c durchscheinende Wimperkammern.
B Vergrößerte Schwärmlarve des Süßwasserschwammes, bereits mit feinen Kieselnadeln.

auf Bänder gereiht, einige Stunden ins Wasser. Darauf werden sie wiederholt geknetet und gedrückt, um alle Weichtheile zu entfernen, und schließlich an der Luft sehr sorgfältig getrocknet, da ungenügend getrocknete leicht verderben. Der Markt für Badeschwämme ist Triest; nach v. Eckhel betrug 1871 der Werth der Ausfuhr 1,200000 Gulden, der Durchfuhr 120000 Gulden.

3. Halichondriae. Kieselhornschwämme. Skelet aus Hornfasern und Kieselgebilden der verschiedensten Gestalt bestehend; letztere sind fast immer einachsig, nadel- oder stabförmig. Zu dieser außerordentlich formenreichen Gruppe gehören die merkwürdigen Gummi- oder Lederschwämme (Gattung Chondrosia u. a.), von lappiger Gestalt und kautschukartiger Consistenz mit anders gefärbter Rinde, ferner die interessanten Bohrschwämme (Vioa), welche kalkige Gesteine und Muschelschalen auf noch unbekannte Weise, wahrscheinlich durch chemische Wirkungen, anbohren und derart durchlöchern, daß die Steine schließlich ganz zerfallen und aufgelöst werden. Bei ihrer außerordentlichen Häufigkeit spielen die Bohrschwämme bei der Umwandlung der Gesteine eine hervorragende Rolle und ebenso war es in frühern geologischen Perioden. Zu dieser Gruppe gehört ferner der Süßwasserschwamm (Spongilla fluviatilis), in stehenden und fließenden Gewässern weit verbreitet; farblose oder grüne, knollige oder ästige Massen auf Steinen und Pfahlwerk. Im Sommer entwickeln sich ovale, etwa 0,60 Mmt. lange und 0,50 Mmt. breite, flimmernde Larven, im Herbst die schon beschriebenen Gemmulae; der Schwamm selbst überdauert den Winter nicht (s. Abb. S. 609).



Hyalonema Sieboldii Gray (verkl.).



Gießkannenschwamm (Euplectella aspergillum Owen), verkleinert.

4. Lithospongiae. Steinschwämme. Von sehr fester Consistenz, ohne Hornfasern, mit vierstrahligen Kieselgebilden verschiedenster Gestalt; meist unregelmäßige Massen bildend. Hierher Geodia O. Schmidt und Ancorina O. Schmidt, Ankerschwämme, mit sehr zierlichen ankerartigen Kieselgebilden (s. Abb. S. 608 f, g, h).

5. Hyalospongiae. Glasschwämme. Das Skelet besteht ausschließlich aus Kieselgebilden, welche im Innern einen von Protoplasma erfüllten Kanal enthalten und fast durchweg sechsstrahlig gebaut sind (daher auch wol Hexactinellidae, d. h. Sechsstrahler, genannt). Diese Gebilde, welche häufig durch Kieselsubstanz untereinander verkittet sind, kommen in den mannichfaltigsten, außerordentlich zierlichen Formen vor (s. Abb. S. 608 m, n). Die Glasschwämme sind die schönsten ihrer Klasse; die gereinigten Skelete verbinden mit glasartiger Consistenz eine prächtige, durchscheinend weiße Farbe und prangen neuerdings als reizender Schmuck in den Sammlungen von Liebhabern; in der Regel sind sie Einzelthiere von bedeutender Größe und im Leben durch einen Schopf langer Kieselhaare, welche Widerhaken tragen und mit einem ankerartigen Knopf enden, im Schlamm des Meeresbodens lose befestigt. Die bekannteste Gattung ist Euplectella Owen (Gießkannenschwämme), oft bis 30 Ctm. lange und mehrere Centimeter dicke, gerade oder schwach gebogene Röhren, deren große Auswurföffnung von einer siebartig durchbrochenen Platte überdeckt wird, während am entgegengesetzten Pol der Haarschopf sitzt. Im Innern des Schwammes lebt in der Regel eine ganze Anzahl Schmarotzer, wie Garneelen, kleine Muscheln und Würmer. Früher waren die Gießkannenschwämme enorm theuer; ihr einziger bekannter Fundort war Cebu (Philippinen), wo sie in 200 Mt. Tiefe nicht selten sind. Durch die seit 20 Jahren unternommenen Tiefsee-Expeditionen wurden jedoch Euplectellen zahlreich in den größten Meerestiefen bis 5000 Mt. aufgefunden, sodaß sie jetzt auch in kleinen Samm-

lungen zu finden sind. Aehnliches gilt von der Gattung Hyalonema, ausgezeichnet durch ein sehr langes, prachtvolles Endbüschel von Kieselfasern, welche zuerst nur von Japan bekannt, später auch in den Tiefen der europäischen Meere entdeckt wurde; ferner von der eiförmigen, mit einer breiten Quaste verfilzter Fasern versehenen Holtenia und einer ganzen Reihe vom Challenger entdeckter neuer Gattungen. Höchst interessant ist, daß diese Tiefseeschwämme die letzten Ueberreste einer von den paläozooischen Zeiten an, namentlich im Jura und der Kreidezeit, reich entwickelten Thiergruppe sind.

Zweite Ordnung: Calcispongiae, Kalkschwämme.

Das Skelet besteht ganz aus einfachen oder drei- bis vierarmigen Kalknadeln (s. Abb. S. 608 a, b).

Diese farblosen oder röthlichen Schwämme erreichen meist nur eine geringe Größe und haben lebend und todt ein kreidiges oder gipsiges Aussehen und eine bröckelige Consistenz. Sie leben ausschließlich im Meer und zwar stets an den flachen Küstenrändern an dunkeln Stellen, zwischen Pflanzen und Thierschalen und im Innern der letztern. Die Mannichfaltigkeit der Gestalt, sei es der Einzelthiere oder der Stöcke, ist in dieser Gruppe größer als bei allen andern Schwämmen, wodurch sie ganz besonders zu Untersuchungen über Artumwandlung geeignet sind. Der bewunderungswürdige Häckel hat in diesem Sinne eine große, prachtvolle Monographie der Kalkschwämme mit vielen Abbildungen veröffentlicht; wir müssen uns hier begnügen, den Leser auf dieses Werk zu verweisen. Die Hauptgruppen sind unter den Namen der Asconidae, Leuconidae und Syconidae bekannt (s. Abb. S. 581).

Siebenter Kreis des Thierreichs.

Urthiere (Protozoa).

Meist mikroskopisch kleine Thiere ohne Zusammensetzung aus Zellen.

In den Jahren 1838 und 1839 erschienen fast gleichzeitig zwei Werke in deutscher Sprache, welche als schöne Früchte der damals immer mehr sich ausbildenden mikroskopischen Technik die Wissenschaft vom organischen Leben nicht nur unendlich bereicherten, sondern auch der Forschung ganz neue Gebiete erschlossen und den Namen ihrer Verfasser Unsterblichkeit verliehen. Das prachtvolle Werk Ehrenberg's, „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen“ (Leipzig 1883) machte die staunende Welt mit einer nie geahnten Fülle kleinster, nur mit dem Mikroskop erkennbarer Wesen bekannt, welche den Wassertropfen mit gestaltenreichem Leben erfüllen oder als ruhende Keime zu Milliarden dem Staube der Luft sich beimischen. „Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen“ (Berlin 1839) von Th. Schwann lieferten dagegen den Beweis, daß alle höhern, lebenden Wesen aus kleinen mikroskopischen Elementartheilen, den Zellen, zusammengesetzt sind, von denen jede einzelne gleichsam ein Wesen für sich ist, aber in ihrer Selbständigkeit beschränkt wird durch einseitige Ausbildung gewisser Eigenschaften, sodaß sie als Nervenzelle, Hautzelle, Muskelzelle u. a. nur bestimmte Thätigkeiten auszuüben vermag, während alle Zellen in gegenseitiger Abhängigkeit

und wechselseitigem Zusammenwirken das Leben des ganzen Organismus hervorrufen. Heute ist die Forschung weit über Ehrenberg und Schwann hinaus fortgeschritten; eine ihrer wichtigsten Errungenschaften aber ist die Erkenntniß der Thatsache, daß alle verschiedenen Zellen eines lebenden Wesens von einer Urzelle, dem Ei, ihren Ursprung nehmen und daß die große Mehrzahl jener niedrigsten Organismen Ehrenberg's nichts anderes vorstellen als einzelne Zellen, welche ihr ganzes Leben hindurch als selbständige Wesen existiren, ohne je in den Verband eines höhern, zusammengesetzten Organismus einzugehen. Wie die Eizelle im wesenlichen aus einem belebten Grundstoff, dem Protoplasma, einem von ihm umschlossenen, in der Regel kugelförmigen Gebilde, dem Kern, und meistens noch aus einer umschließenden Haut bestehen, so zeigen auch die Urthiere diese drei Attribute der Zelle mehr oder weniger deutlich. Gleichen somit die höhern Thiere oder Metazoen einem nach dem Princip der Arbeitstheilung aus zahlreichen Einzelwesen zusammengesetzten Staat, so ist das Urthier oder der Elementarorganismus dem einzelnen, aus jeder Gesellschaft losgelösten Menschen vergleichbar, der alle seine Bedürfnisse selbst bestreiten und alle Arbeiten selbst thun muß. Ein solches Wesen vermag zu leben, aber seine Lebensäußerungen stehen auf einer unendlich viel niedrigern Stufe und die Summe lebendiger Kraft, welche es hervorbringt, ist gegenüber einem höhern Thier verschwindend klein. Und doch spielen diese unvollkommenen Wesen eine wichtige, nicht zu unterschätzende Rolle auf der Erde, nicht nur weil sie in außerordentlich großer Mannichfaltigkeit und einer ungeheuern Zahl vorkommen, sondern namentlich deshalb, weil sie mehr als alle andern Wesen eine fast unbegrenzte Kraft der Vermehrung und des Widerstandes gegen die verschiedensten, dem organischen Leben verderblichen Einflüsse der Außenwelt besitzen. Größe und complicirter Körperbau, so nothwendig sie für eine höhere Form des Lebens sind, schließen doch stets die Gefahr leichterer Zerstörbarkeit durch physikalische und chemische Einwirkungen in sich. Wo alles andere Leben erlischt, können aber noch Myriaden von Urthieren bestehen und als Nahrung für vollkommenere Wesen diesen selbst die Möglichkeit der Lebenserneuerung gewähren.

Die große Einfachheit im Bau der Urthiere, namentlich die völlige Gleichförmigkeit, welche die Theile des sog. Protoplasmas nicht selten unter dem Mikroskop zeigen, sodaß es scheint, als habe man ein Klümpchen belebten Eiweißes vor sich, hat wol die Meinung hervorgerufen, als beständen unsere Geschöpfe im wesentlichen nur aus einem sog. Urschleim, der sich unter gewissen günstigen Bedingungen direct durch Urzeugung aus todten oder anorganischen Stoffen bilden könne. Diese Ansicht ist nach den neuesten Forschungen als eine durchaus irrthümliche zu bezeichnen. Das Protoplasma sowol wie der Kern, mögen sie nun als Bestandtheile einer Eizelle oder eines Urthiers auftreten, sind nicht nur aus zahlreichen, chemisch verschiedenen Stoffen zusammengesetzt, sondern bestehen auch wiederum aus vielen, verschieden geformten und functionirenden Bestandtheilen, deren Erkenntniß sich freilich den jetzigen Hülfsmitteln der Wissenschaft größtentheils noch entzieht. Auch die einzelne Zelle und das Urthier sind in diesem Sinne hoch complicirte Wesen, wie es auch kaum anders denkbar ist, wenn man die äußerst zierlichen und gewissermaßen kunstreichen Skelettheile betrachtet, welche manche der niedersten Wesen hervorbringen. Die Hoffnungen jener, welche Infusorien, Monaden, Bacterien oder andere Urwesen in ihren Retorten demnächst hervorzubringen gedenken, werden sich nicht so bald erfüllen. Und sollte es selbst dem rastlos arbeitenden und experimentirenden Menschengeist gelingen, ein winziges organisches Wesen aus todten Stoffen hervorzubringen, was würde denn dieses Wesen anders sein als wiederum nur das Product eines Organismus und zwar des vollkommensten unter allen, des Menschen selbst? Daß die ersten organischen Wesen, welche auf unserm Planeten auftraten, den Urthieren ähnlich gewesen sind,

können wir wol mit Bestimmtheit behaupten; wie sie aber entstanden sind, das wird ewig ein Räthsel bleiben.

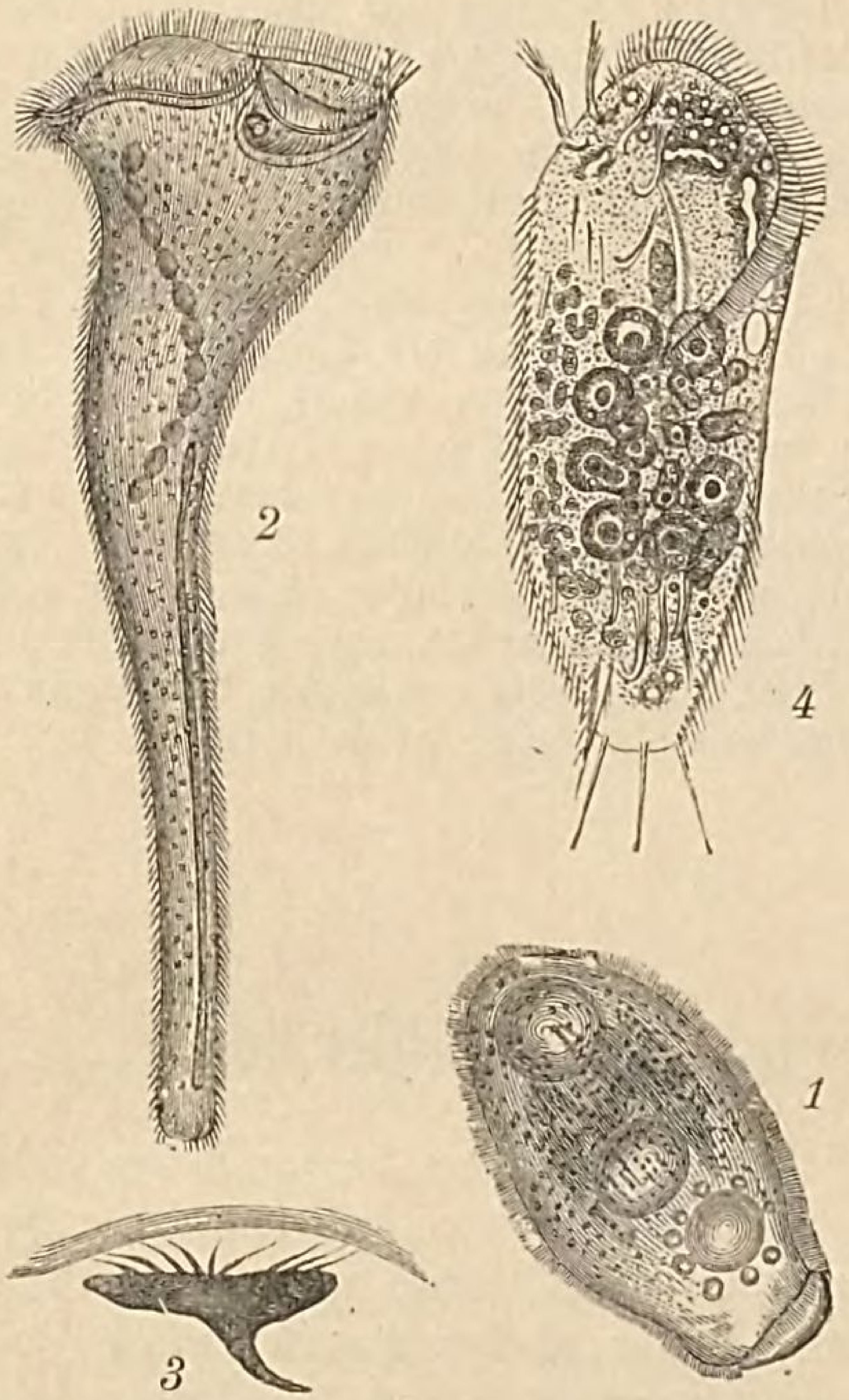
Zwischen den Urthieren und den niedrigsten, ebenfalls einzelligen Pflanzen eine scharfe Grenze zu ziehen, ist ebenso unmöglich, wie zwischen der Eizelle eines Thiers und der einer Pflanze. Mehr noch als bei den Polypenthieren treten uns bei den Urthieren Formen entgegen, welche Blattgrün oder Chlorophyll enthalten und ohne Zweifel auch wie die Pflanzen Kohlensäure aufnehmen und Sauerstoff abscheiden können. Andererseits gibt es zahlreiche niedere Pflanzen, wie Algen und Pilze, welche sog. Schwärmsporen hervorbringen, die gewissen Urthieren außerordentlich gleichen. Häckel hat deshalb vorgeschlagen, die niedrigsten, einzelligen Pflanzen und Thiere unter dem Namen Protisten in ein besonderes drittes Reich organischer Wesen zusammenzufassen. Hierbei ergibt sich jedoch die Schwierigkeit, die Protisten von den höhern Pflanzen und Thieren scharf abzugrenzen; man muß dann zwei Grenzlinien ziehen, während wir, welche die Gruppe der Protozoen beibehalten, nur eine einzige nöthig haben.

Ich folge in der Eintheilung der Protozoen im wesentlichen der neuen Bearbeitung dieser Gruppe in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs, welche Bütschli, einer der hervorragendsten Autoritäten auf diesem Gebiet, geliefert hat. Danach gehört die Mehrzahl der Urthiere zu den beiden Klassen der Infusoria und Sarcodina; jene besitzen eine deutliche Zellhaut und bewegen sich durch Flimmerhaare, diese entbehren oft der Zellhaut und bewegen sich durch lappen- oder fadenartige, ein- und ausziehbare Fortsätze ihres Protoplasmas. Beiden Klassen schließen sich noch einige kleinere Gruppen an. Auf die Beschreibung einzelner Gattungen und Arten muß ich hier ganz verzichten, sie würde über die Ziele unserer Naturgeschichte hinausgehen, namentlich da das specielle Studium der Protozoen schon eine große Fertigkeit in der mikroskopischen Technik erfordert.

Erste Klasse: Infusoria, Aufgußthierchen.

Der Name dieser bekanntesten Klasse der Urthiere, welche zuerst am Ende des 17. Jahrhunderts von dem Holländer Leeuwenhoeck entdeckt wurden, rührt daher, daß sie gewöhnlich in großer Menge auftreten, wenn man abgestorbene Thier- und namentlich Pflanzentheile mit Wasser übergießt und einige Zeit stehen läßt. Die an den Pflanzentheilen haftenden oder aus der Luft herabfallenden, eingekapselten Ruhezustände der Infusorien entwickeln sich unter diesen Umständen rasch zum Leben und vermehren sich sehr schnell. Die meisten Infusorien haben einen ausgesprochen thierischen Charakter und nehmen entschieden die erste Stelle unter allen Protozoen ein. Der in der Regel eiförmige Leib ist stets von einer Zellhaut, der Cuticula, umgeben und auf seiner ganzen Oberfläche oder theilweise mit zahlreichen, feinen Flimmerhaaren besetzt, deren schlagende Thätigkeit das Thierchen lebhaft umhertreibt. Unter der Cuticula liegt zunächst eine zähere, mehr durchsichtige Protoplasmamasse, das sog. Exoplasma, welches, ähnlich wie das Ektoderm der Cölenteraten, die animale Schicht des Leibes vorstellt, während die weichere, an Körnchen reichere Innenmasse, das sog. Entoplasma, die Thätigkeit der Verdauung besorgt, ähnlich wie das Entoderm der Polypen. Das Exoplasma zeigt nicht selten in seiner obersten Schicht Andeutungen einer faserartigen Streifung, welche ohne Zweifel eine Art Muskulatur vorstellt; die Flimmerhaare sind als Fortsätze dieser Schicht aufzufassen. Außerdem enthält das Exoplasma eine oder mehrere helle Blasen (sog. contractile Vacuolen), welche sich abwechselnd erweitern und verengern und, da sie meist mit einer feinen Pore nach außen münden

wol als Abscheidungsorgane aufzufassen sind; sie entbehren jedoch besonderer Wandungen. In das Innere des weichen Entoplasmas führt fast stets eine in der Regel längliche *Mundöffnung*, meist an einem Pol des Thiers gelegen, und an diese schließt sich nicht selten eine kurze, zuweilen von Stäbchen gestützte Röhre, eine Art *Schlund*. In der Nähe des Mundes stehen meistens besonders große, in der Regel zu einer Spirale angeordnete Wimpern, durch deren Schlagen kleine Nahrungstheile zusammengetrieben, vor dem Munde zu einem Ballen geformt und in diesen hineingedrückt werden. Mit fein vertheilten Farbstoffen, z. B. Karmin, kann man Infusorien unter dem Mikroskop füttern; die verschluckten Ballen werden im Innern des Entoplasmas hin- und hergetrieben und schließlich durch einen feinen Spalt am Hinterende, einen *After*, wieder nach außen befördert; Magen und Darm fehlen ganz. Ehrenberg rechnete, wie schon oben (s. S. 446) erwähnt wurde, auch die Räderthiere zu den Infusorien und ließ sich durch den complicirten Bau der erstern verleiten, auch den echten Infusorien manche jener Organe zuzuschreiben, welche nur den höhern vielzelligen Thieren zukommen. Durch die spätern Forschungen von Stein, Balbiani u. a. ist aber festgestellt, daß alle Eigenthümlichkeiten der Infusorien sich auf Eigenschaften *einer Zelle* zurückführen lassen. Namentlich wird dies dadurch bewiesen, daß alle Infusorien im Innern des Exoplasmas einen echten *Zellkern*, den sog. *Nucleus*, besitzen; derselbe ist von runder, ovaler, bandförmiger, hufeisenförmiger oder rosenkranzähnlicher Gestalt, im Innern feinkörnig und von einer zarten Haut umgeben. Außer dem Nucleus haben die meisten Infusorien noch einen sog. *Nucleolus* oder *Ersatzkern*, welcher dem erstern in der Regel anliegt, aber kleiner, heller und meist länglich ist.

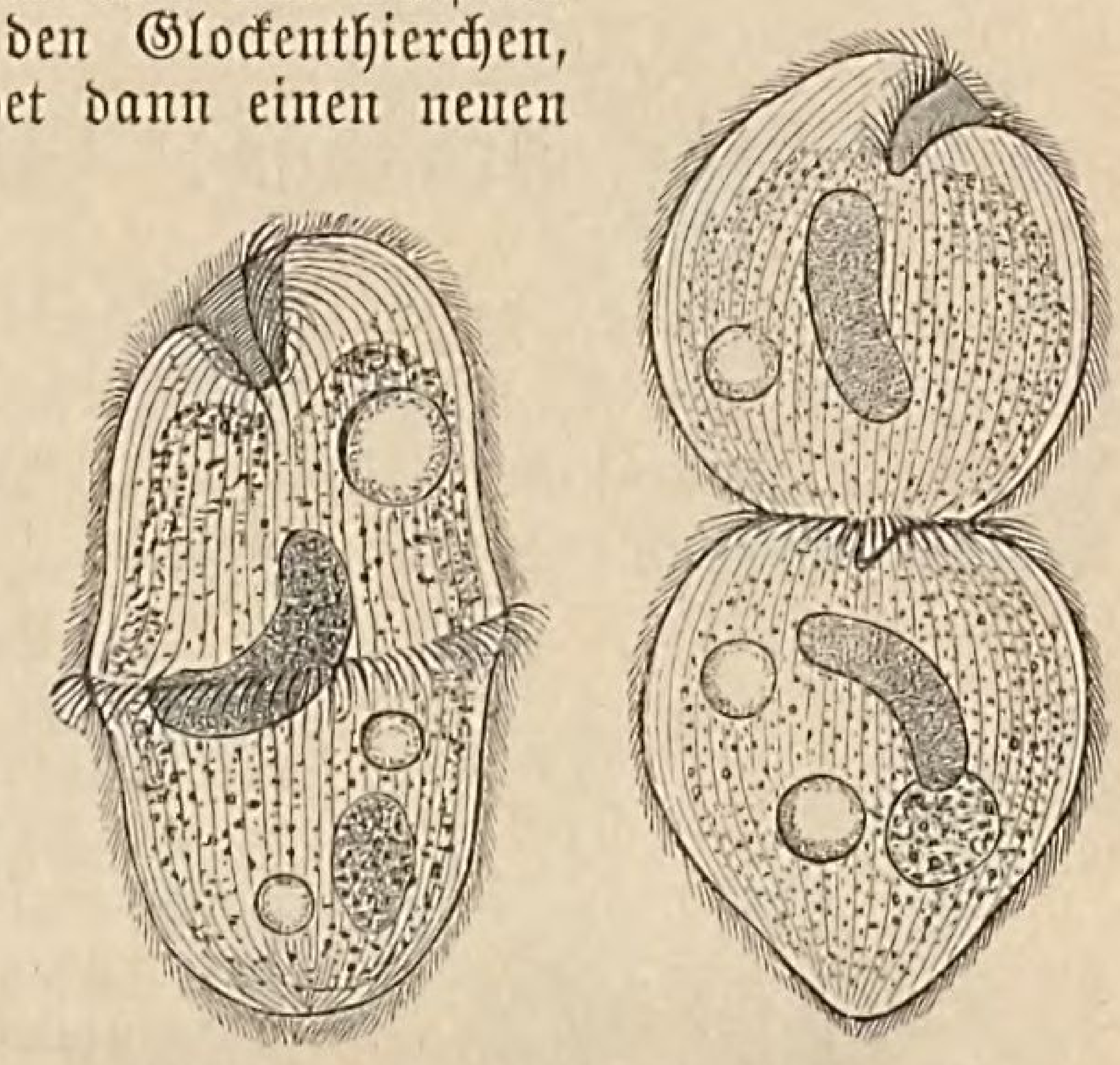


Verschiedene Infusorien (stark vergrößert). 1 Opalina polymorpha, 2 Stentor polymorphus (mit rosenkranzähnlichem Nucleus), 3 Aspidisca turrita (an einer Pflanze kriechend), 4 Stylonychia mytilus (mit mehrern durch Theilung des Nucleus entstandenen Kernen und kleinen schmarotzenden Acineten im Innern).

Die eigentliche *Heimat* der Infusorien ist das *süße Wasser*, namentlich kleine Ansammlungen desselben. Trocknen dieselben aus, so ziehen die Infusorien ihre Wimpern ein, runden sich ab und umgeben sich mit einer sehr festen Haut. In diesem eingekapselten Zustande sind sie ganz außerordentlich widerstandsfähig; hat man doch neuerdings durch sehr sinnreiche Experimente nachgewiesen, daß gewisse eingekapselte Geiselinfusorien in einer Flüssigkeit bis auf 150° C. erwärmt werden können und in trockenem Zustande noch mehr, ohne die Fähigkeit des Wiederauflebens zu verlieren. Natürlich

ist unter solchen Umständen auch die Verbreitungsfähigkeit, namentlich durch die Luft, eine enorme, und man begreift, daß die nämlichen Arten in den verschiedensten Gegenden der Erde anzutreffen sind. Die Nahrung ist eine sehr mannichfaltige, theils organischer Detritus und durch Fäulniß entstandene Partikelchen von Pflanzen und Thieren, theils kleine Algen, namentlich Diatomeen und kleine Thiere, wie andere Infusorien, Räderthiere u. s. w.; auch leben viele Arten parasitisch, namentlich im Darm höherer Thiere. Andere frei lebende Formen endlich sind festsitzend, wie die Glockenthierchen, oder bilden zierliche, baumförmige Colonien, welche durch unvollkommene Theilung entstanden sind und oft mehrere Millimeter Höhe erreichen.

Die Vermehrung und Fortpflanzung der Infusorien ist ganz besonders interessant, aber erst in neuerer Zeit, namentlich durch die vorzüglichen Untersuchungen von Bütschli, völlig aufgeklärt worden. Allgemein verbreitet ist die Theilung, welche stets mit einer Theilung des Nucleus eingeleitet wird und meistens der Quere nach geschieht, seltener, wie bei den Glockenthierchen, der Länge nach. Das hintere Theilstück bildet dann einen neuen Mund mit der zu ihm hinleitenden Wimperspirale. Da die Theilstücke sehr schnell zu ihrer vollen Größe heranwachsen und sich dann wieder theilen, so kann, falls Nahrung in genügender Menge vorhanden ist, die Vermehrung auf diese Weise eine ganz enorme sein. Trotzdem ist sie keine unbegrenzte, wie man wol früher glaubte, vielmehr ist durch zahlreiche neuere Beobachtungen wahrscheinlich gemacht worden, daß die durch viele aufeinanderfolgende Theilungen entstandenen Thiere schließlich an Größe und Lebenskraft abnehmen. Um den hierdurch gefährdeten Bestand der Art sicherzustellen, tritt dann die sog. Conjugation, d. h. Vereinigung zweier Individuen, ein, wobei der Nucleus und Nucleolus eine sehr wichtige Rolle spielen. Der äußere Vorgang der Conjugation besteht darin, daß sich zwei Thiere derselben Art mit den Mundpolen oder mit den Seiten aneinanderlegen und an der Vereinigungsstelle theilweise miteinander verschmelzen; nachher trennen sie sich meistens wieder. Balbiani und Stein sahen in diesem Vorgang eine Art Begattung und hielten den Nucleus für den Eierstock, den Nucleolus für den Hoden; ersterer sollte während und nach der Begattung in Theilstücke oder Eier zerfallen, letzterer dagegen in fadenartige Befruchtungskörper oder Spermatozoen. Weiter nahm Balbiani an, daß die durch die Samenfäden befruchteten Eier ausgestoßen würden, um sich außerhalb des Körpers zu entwickeln, Stein dagegen glaubte, daß die Eier im Leib zu jenen eigenthümlichen, Saugfäden tragenden Infusorien würden, welche als Acineten bekannt sind, und hielt demnach die letztern für die Jugendformen der gewöhnlichen Infusorien (s. Abb. von Stylonychia mytilus, S. 614, Fig. 4). Die Ansichten beider Forscher widerstreiten offenbar der Theorie von der Einzelligkeit der Infusorien, denn ein Wesen vom Werth einer Zelle kann sich nicht durch Eier und Samenfäden fortpflanzen, die ja selbst nur eigenthümlich gestaltete Zellen sind. Bütschli konnte nun nachweisen, daß bei der Conjugation weder Eier, noch Samenfäden, noch Embryonen gebildet werden; letztere, die Acineten, erwiesen sich als unzweifelhaft von außen eingedrungene Schmarotzer. Nach Bütschli ist die Conjugation nicht einer Begattung, sondern dem Befruchtungsact der höhern Thiere, der Vereinigung der Eizelle mit dem Spermatozoon oder der Samenzelle, zu vergleichen. Dabei erfährt der Nucleus ganz ähnliche Veränderungen, wie der Kern der Eizelle; er nimmt z. B. eine feinfaserige Beschaffenheit an und zerfällt in Theilstücke, die theilweise ausgestoßen werden und zu Grunde gehen, während aus dem Nucleolus



Ein Infusor (Balantidium coli), stark vergrößert, in verschiedenen Stadien der Quertheilung. Man sieht den ovalen, gekrümmten Nucleus, den runden Nucleolus und mehrere contractile Blasen.

ein neuer Kern entsteht. Das Wesen der Conjugation ist demnach als ein gegenseitiger Erneuerungsproceß zweier Individuen aufzufassen, namentlich ihres Kernes; denn nach Ablauf derselben theilen sich beide erneuerte Individuen mit neugestärkter Wachsthumskraft sofort wieder aufs lebhafteste, bis nach einer gewissen Anzahl von Theilungen ein neuer Conjugationsact nöthig wird. Diese durchaus mit der Zellentheorie übereinstimmende Ansicht wird noch dadurch bekräftigt, daß bei den festsitzenden Glockenthieren das eine der beiden sich conjugirenden Individuen sich von seinem Stiel abschnürt und viel kleiner ist als das andere, welches sitzen bleibt, ähnlich wie die bewegliche Samenzelle viel kleiner ist als die ruhende Eizelle. Auch bei vielen niedern Pflanzen verläuft der Conjugationsact zweier Zellen in ganz ähnlicher Weise; er ist also mit Recht als die einfachste, als die Urform der geschlechtlichen Fortpflanzung anzusehen und diese selbst ist in ihrem innersten Wesen eine Erneuerung der Wachsthums- und Lebenskraft der Zelle, hervorgerufen durch Vereinigung und Stoffaustausch zweier verschiedener Zellen derselben Thierart.

Erste Ordnung: Ciliata, Flimmerinfusorien.

Hochorganisirte Infusorien mit zahlreichen Flimmerhaaren und meist mit Mund und After. Stein, der gründlichste Bearbeiter dieser höchsten Ordnung der Infusorien, theilt dieselben nach der Ausdehnung und Art der Bewimperung in folgende Hauptgruppen:



Freia elegans (stark vergrößert); der untere Theil steckt in einer Gallerthülle, welche einer Pflanze aufsitzt (nach Häckel).

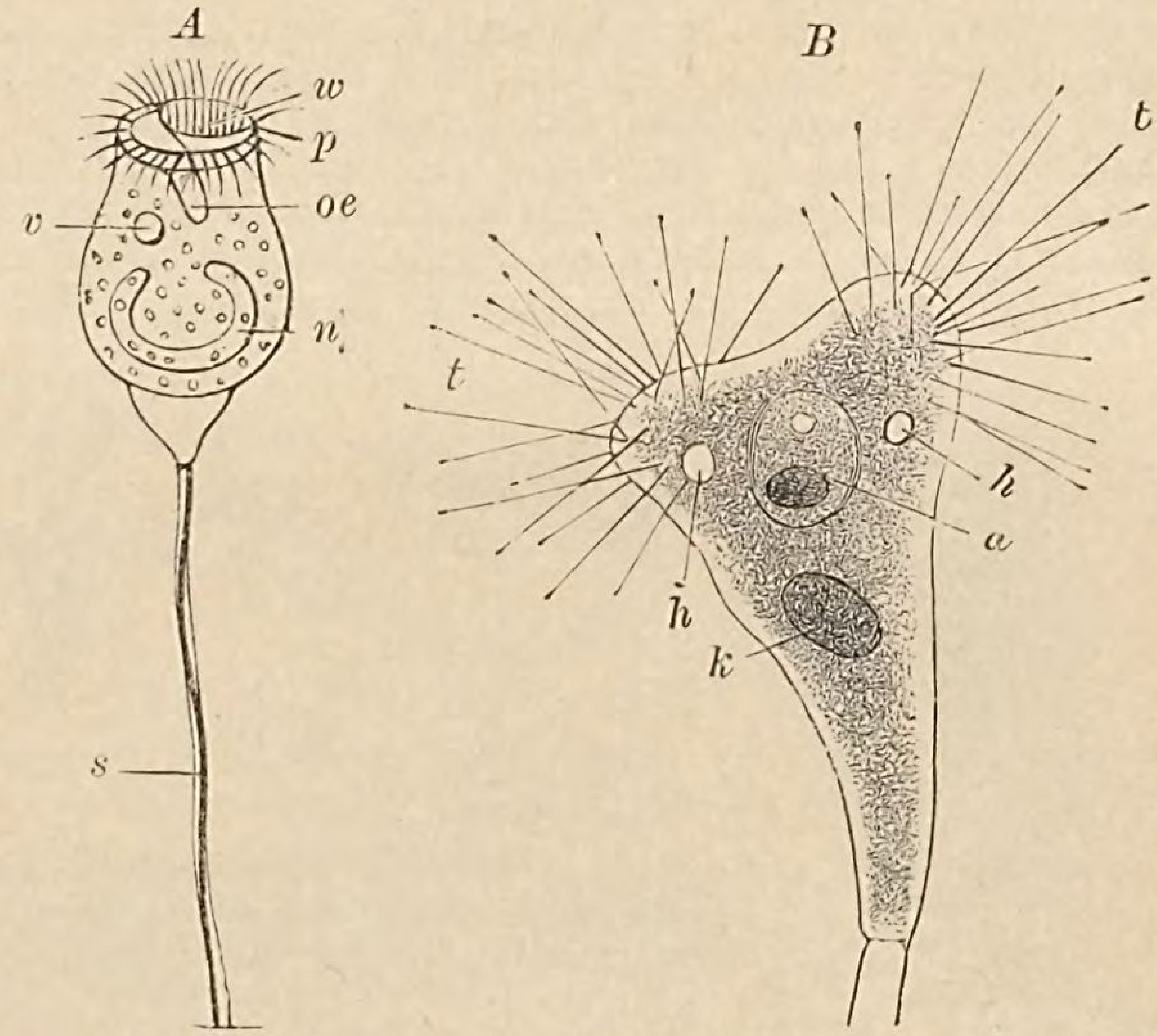
1. **Holotricha. Ganzhaarige.** Der ganze Leib gleichmäßig mit kurzen Wimpern besetzt, ohne besondere Wimperspirale, höchstens mit einigen längern Wimpern in der Nähe des Mundes. Hierher gehört die in Aufgüssen verschiedener Art sehr zahlreich auftretende Gattung Paramaecium O. Fr. Müller (Pantoffelthierchen; Paramaecium bursaria und aurelia), ferner die mund- und afterlosen, im Enddarm der Frösche lebenden Opalina (s. Abb. S. 614, Fig. 1) u. a.

2. **Heterotricha. Verschiedenhaarige.** Außer einer gleichmäßigen, feinen Bewimperung des Leibes findet sich eine große Wimperspirale in der Nähe des meist auf die Seitenfläche des Leibes gerückten Mundes. Hierher gehört einer der größten Infusorien: das bis über 1 Mmt. lange Trompetenthierchen (Stentor polymorphus O. Fr. Müller [s. Abb. S. 614, Fig. 2] u. a.) und das im Dickdarm und Mastdarm des Schweines und des Menschen schmarotzende Balantidium coli Malmsten, ferner die zierliche Gattung Freia Claparède, die in einer gallertartigen Hülse an Pflanzen festsitzt und deren trichterförmiges Mundende in zwei lange, ohrförmige Fortsätze ausgezogen ist.

3. **Hypotricha. Bauchhaarige.** Eine Seite des Leibes, die Bauchfläche mit Mund und After, ist abgeplattet und mit Wimpern verschiedenster Gestalt versehen; die andere, die Rückenfläche, ist gewölbt und glatt, oft mit besonders fester Haut. Die meisten Infusorien dieser Gruppe haben außer feinen Wimpern einzelne große, griffel-, borsten- und hakenartige Wimpern, mit deren Hülfe sie an Pflanzen sehr geschickt hinlaufen und sich festhaken können. Als bekannteste Gattungen führen wir Aspidisca Ehrenberg und Stylonychia Ehrenberg an (s. Abb. S. 614, Fig. 3, 4).

4. **Peritricha. Ringhaarige.** Körper größtentheils nackt, aber stets mit großer Mundwimperspirale und häufig noch einem Kranz kleinerer Wimpern in der Mitte des meist kugelförmigen Leibes. Hierher gehören die mittels eines Ringes langer

Borsten sich fortschnellenden Flohinfusorien (Halteria Dujardin), der mit dem spitzen Hinterende in einer Gallerthülle steckende, meist im Meer lebende Tintinnus Schrank und namentlich, als wichtigste Familie, die Glockenthierchen oder Vorticellidae. Diese zierlichen, überall im Süßwasser häufigen Thiere sitzen stets mittels eines längern oder kürzern Stiels fest, der in der Regel im Innern einen zusammenziehbaren, zarten Muskelfaden enthält. Der obere Theil des Leibes ist in eine aus- und einstülpbare, deckelartige Scheibe umgewandelt, unter welcher in einer Einsenkung Mund und After nebeneinanderliegen. Die Bewimperung besteht aus einer linksgewundenen Wimperspirale, welche am Rande der obern Scheibe beginnt und bis in den Mundraum sich fortsetzt. Die Theilung erfolgt meist der Länge nach, die besondere Art der Conjugation ist schon oben erwähnt (s. S. 616). Die Gattung Vorticella Ehrenberg umfaßt meist kurz gestielte Einzelthiere, welche an Pflanzen, namentlich aber auf der Haut von Daphnien und Copepoden oft in ungeheuerer Menge sitzen. Stockbildend sind Carchesium Ehrenberg, wo jedes Einzelthier einen besondern Stielmuskel hat, Zoothamnium Ehrenberg mit einem einzigen, verzweigten Stielmuskel für den ganzen Stock, und Epistylis Ehrenberg, mit starren Stielen ohne Muskeln. Glockenthiercolonien kann man sehr leicht in jedem Süßwasseraquarium beobachten; oft bedecken sie wie ein feiner Filz die Glaswände oder die Schalen lebender Schnecken. Es sind die zierlichsten Objekte für mikroskopische Demonstrationen.



A Ein Glockenthierchen (Vorticella), stark vergrößert.
w Wimperscheibe (vorgestülpt), p Wimperspirale, oe Speiseröhre, v contractile Blase, n Nucleus, s Stielmuskel.

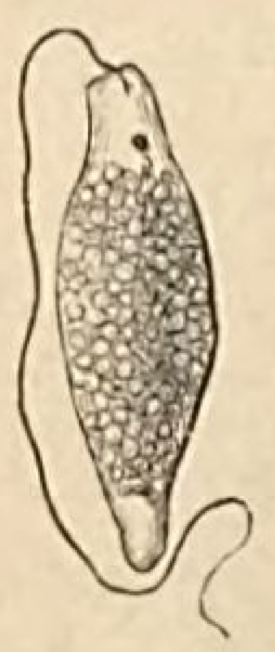
B Eine Acinete mit einem Theil des Stiels (stark vergrößert).
t Saugröhren, h h contractile Blasen, k Kern, a eine junge, durch innere Knospung entstandene Acinete, welche nachher ausschwärmt.

5. Acinetidae. Sauginfusorien. Diese merkwürdige Gruppe ist nur in der Jugend mit einem Flimmerkleid versehen, später setzen sich die umherschwärmenden Thiere fest, verlieren die Wimpern und bekommen dafür eine Anzahl von langen, fühlerartigen, meist hohlen Saugröhren, mit denen sie vorübereilende Infusorien ergreifen und aussaugen. Nicht wenige Arten dringen sogar ins Innere anderer Infusorien ein, um dieselben auszusaugen (s. S. 615); einige sondern ein Gehäuse ab, andere bilden kleine Colonien. Gattungen Podophrya Ehrenberg und Acineta Ehrenberg.

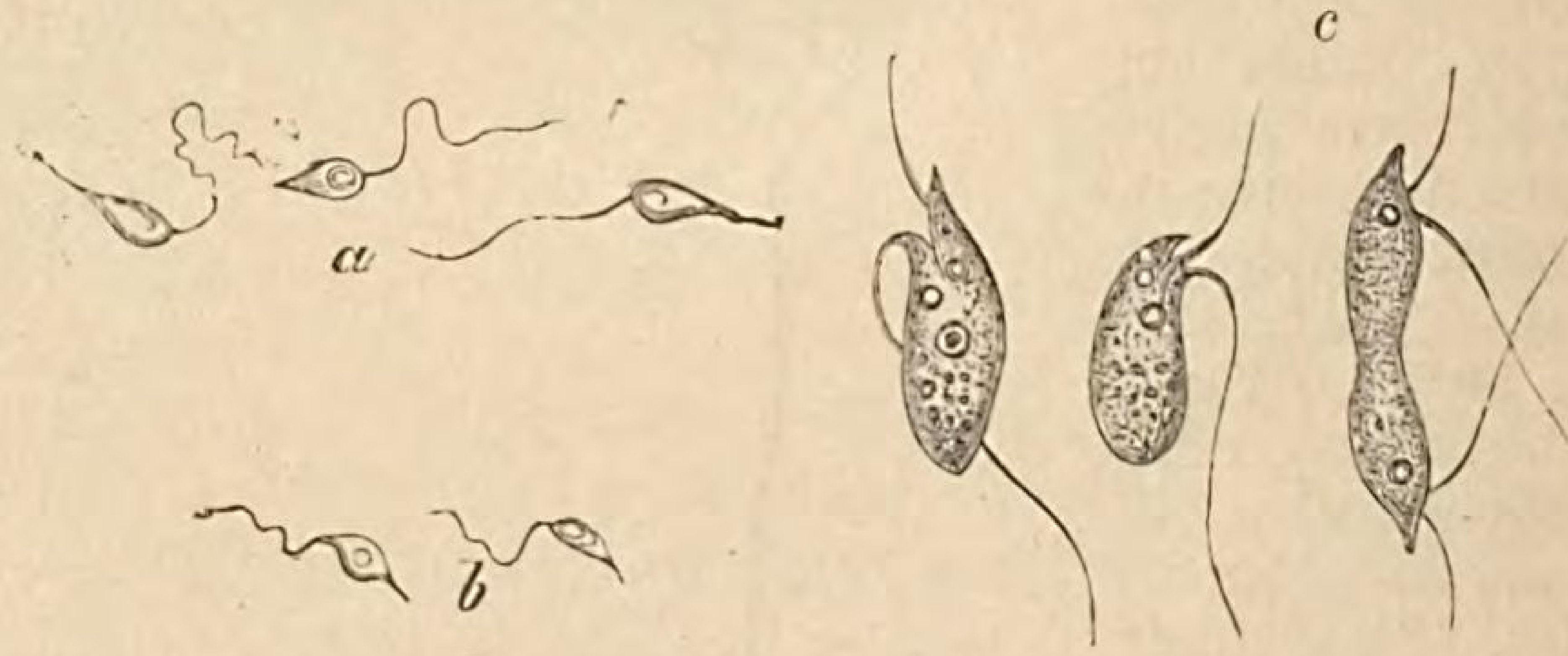
Zweite Ordnung: Flagellata, Geiselinfusorien.

Sehr einfach gebaute und sehr kleine Infusorien, stets ohne After, zuweilen auch ohne Mund, mit wenigen langen Flimmerhaaren oder Geiseln, zuweilen noch mit einem Wimpersaum.

Diese ungemein formenreiche Gruppe von Urthieren weist sehr interessante und deutliche Uebergänge zum Pflanzenreiche auf, sowol durch ihren sehr einfachen Bau als namentlich durch die Häufigkeit des Chlorophylls in ihrem Innern. Von vielen dieser Geschöpfe ist es sehr zweifelhaft, ob sie überhaupt feste Nahrung aufnehmen; vielleicht ist ihre Ernährung eine durchaus pflanzliche, wie denn auch die Schwärmsporen mancher Algen und Pilze ihnen sehr gleichen. Andererseits leiten die Geiselthiere auch zu der Klasse der Sarcodina hinüber, insofern sie nicht selten die Geisel einziehen und sich durch wechselnde Ausläufer ihres Protoplasmas fortbewegen; auch ist oft die Geisel selbst, ja zuweilen der ganze Leib einer großen Veränderung der Gestalt fähig. Als die höchst organisirten Geiselinfusorien faßt man die sog. Cilioflagellata auf, welche außer der Geisel noch einen in einer Rinne verlaufenden Kranz von Wimpern um den meistens von einer starren Haut umgebenen Leib besitzen. Hierher gehören u. a. die namentlich im Oberflächenwasser des Meeres in ungeheuerer Menge vorkommenden Gattungen Ceratium und Peridinium (s. Abb. S. 318), welche nicht un-



Euglena viridis (stark vergrößert).



Monaden (etwa sechshundertmal vergrößert).
a und b Cercomonas intestinalis, aus dem Darm von Cholera- und Typhuskranken; c Bodo saltans, das dritte Individuum in Theilung begriffen.

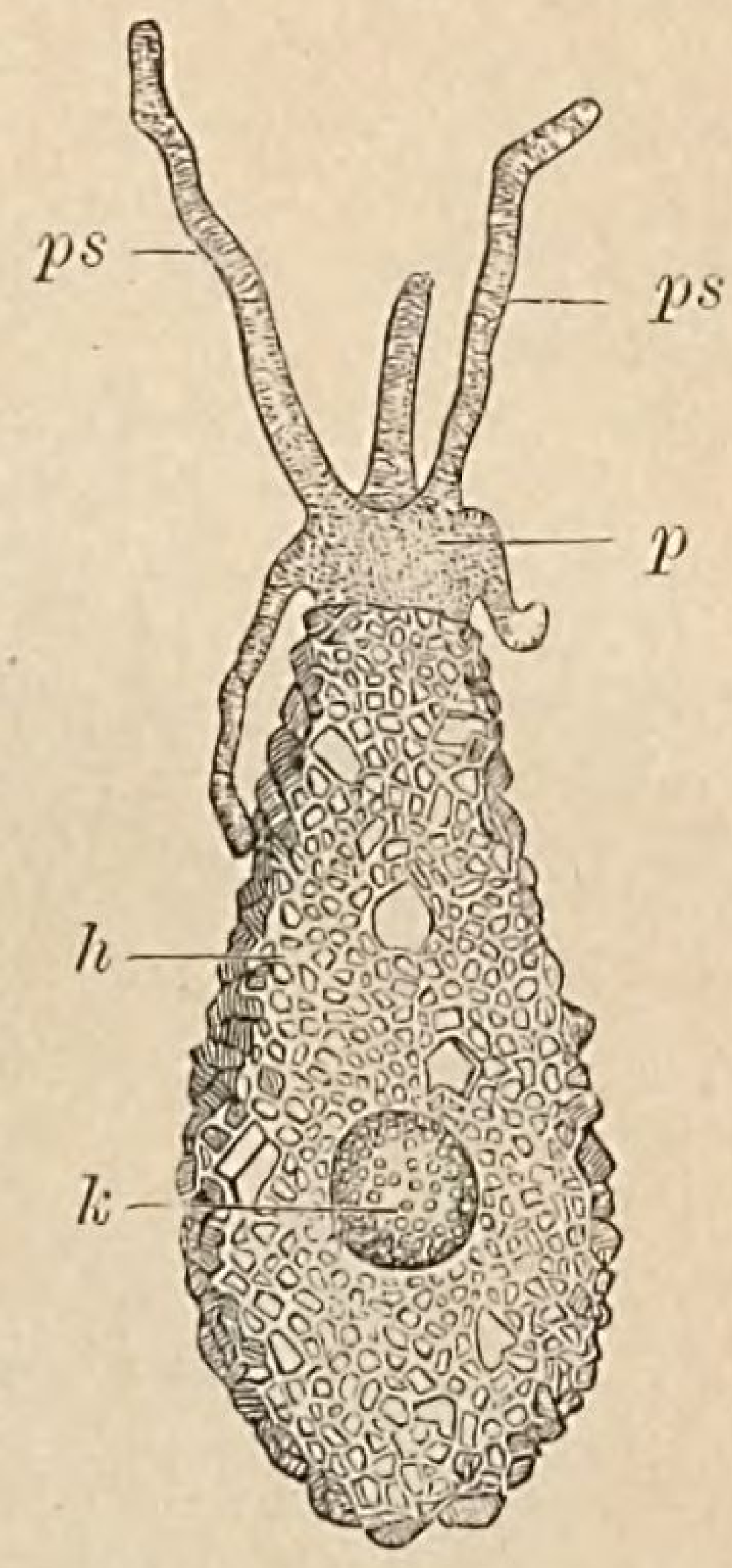
wesentlich zum Meerleuchten beitragen. Zu den Flagellata im engern Sinne, welche des Wimperkranzes entbehren, aber meistens Chlorophyll enthalten, gehört die in Regenpfützen und Regentonnen oft in kolossaler Menge auftretende Gattung Euglena, mit sehr veränderlichem Leib, einer veränderlichen Geisel und am Grunde derselben mit Mund und Schlundröhre. Zahlreiche Flagellaten, namentlich chlorophyllhaltige, bilden festsitzende oder frei schwimmende Colonien, in letzterm Falle in eine gemeinsame Grundmasse eingebettet, so bei der interessanten Gattung Volvox (Kugelthierchen), grüne, kugelförmige, mit bloßem Auge deutlich sichtbare, langsam kreisende Körper im süßen Wasser. Die unvollkommensten und zugleich kleinsten Geiselthiere, meist ohne Mund und ohne Chlorophyll, aber fast stets mit deutlichem Kern, nennt man Monaden; sie leben mit Vorliebe in faulenden Flüssigkeiten oder parasitisch im Innern anderer Thiere, so die Gattungen Cercomonas und Trichomonas, von denen einzelne Formen auch im Menschen vorkommen.

Zu den Geiselinfusorien rechnet man endlich auch die Noctiluca miliaris (s. Abb. S. 317; früher als Meduse angesehen und Mammillaria scintillans genannt), das bekannte, bis 1 Mmt. große Leuchtthier des Nordatlantischen Oceans und der Nordsee. Der pfirsichförmige, von einer Haut umschlossene und mit einem beweglichen, fühlerartigen Anhang versehene Leib trägt am Beginn der Mundöffnung, welche am Grunde des Anhangs liegt, eine Geisel; die innere Masse des Leibes ist zum Theil von einem Netzwerk von Protoplasmasträngen durchzogen, in dessen Maschen Flüssigkeit eingeschlossen ist.

Zweite Klasse: Sarcodina, Sarcodethiere.

Diese große und gestaltenreiche Gruppe von Urthieren steht an Bewegungsvermögen weit hinter den Infusorien zurück, da formbeständige Flimmerhaare nur in ganz seltenen Fällen auftreten und wenigstens bei den ausgebildeten

Thieren niemals zur Fortbewegung dienen. Eine Zellhaut fehlt entweder ganz oder sie zeigt, wenn sie vorhanden ist, zahlreiche Poren, welche dem eingeschlossenen Protoplasma den Durchtritt gestatten. Auf diese Weise bilden sich langsam bewegliche Fortsätze des lebendigen Zellkörpers, welche eine sehr mannichfaltige und oft unaufhörlich sich ändernde Gestalt besitzen und mit dem Namen Wurzelfüße (Rhizopodien) oder Scheinfüße (Pseudopodien) bezeichnet werden. Mit ihrer Hülfe kann das Thier meist langsam auf einer Unterlage fortkriechen, indem die Scheinfüße am vorangehenden Ende vorgeschoben, am entgegengesetzten eingezogen werden. Gleichzeitig aber liegt den Pseudopodien auch die Function ob, die Nahrung zu ergreifen und zu verdauen. Sowie dieselben nämlich einen kleinen Nahrungskörper, sei es eine Diatomee oder ein Infusor, berühren, beginnt das in sich bewegliche Protoplasma, aus dem sie bestehen, diesen Gegenstand zu umfließen und umhüllt ihn schließlich ganz, um nach einiger Zeit sich wieder von den unverdaulichen, übriggebliebenen Resten zurückzuziehen. Diese Vereinigung zweier verschiedener Thätigkeiten, der Bewegung und Nahrungsaufnahme, in einem und demselben meist von Körnchen durchsetzten Protoplasma ist offenbar das Zeichen einer niedrigern Stufe der Organisation im Vergleich mit den aus Exoplasma und Entoplasma bestehenden Infusorien. Daß aber die Bildung von Pseudopodien mit dem Wesen einer Zelle durchaus vereinbar ist, beweisen uns die sog. weißen Blutkörperchen der höhern Thiere und des Menschen sowie die Eier mancher niedern Thiere und die Zellen der Schwämme, welche sämmtlich nackte Zellen sind und ganz ähnlich wie die Sarcodethiere mit Hülfe von Pseudopodien umherkriechen können. Ein zweiter wichtiger Unterschied von den Infusorien besteht darin, daß die große Mehrzahl der Sarcodethiere im Meer lebt, während die eigentliche Heimat der Infusorien das süße Wasser ist. Diese Erscheinung schließt sich ganz der Thatsache an, daß auch unter den Hochthieren oder Metazoen die unvollkommener gebauten, namentlich die weniger beweglichen Formen vorzugsweise Bewohner des Meeres sind.



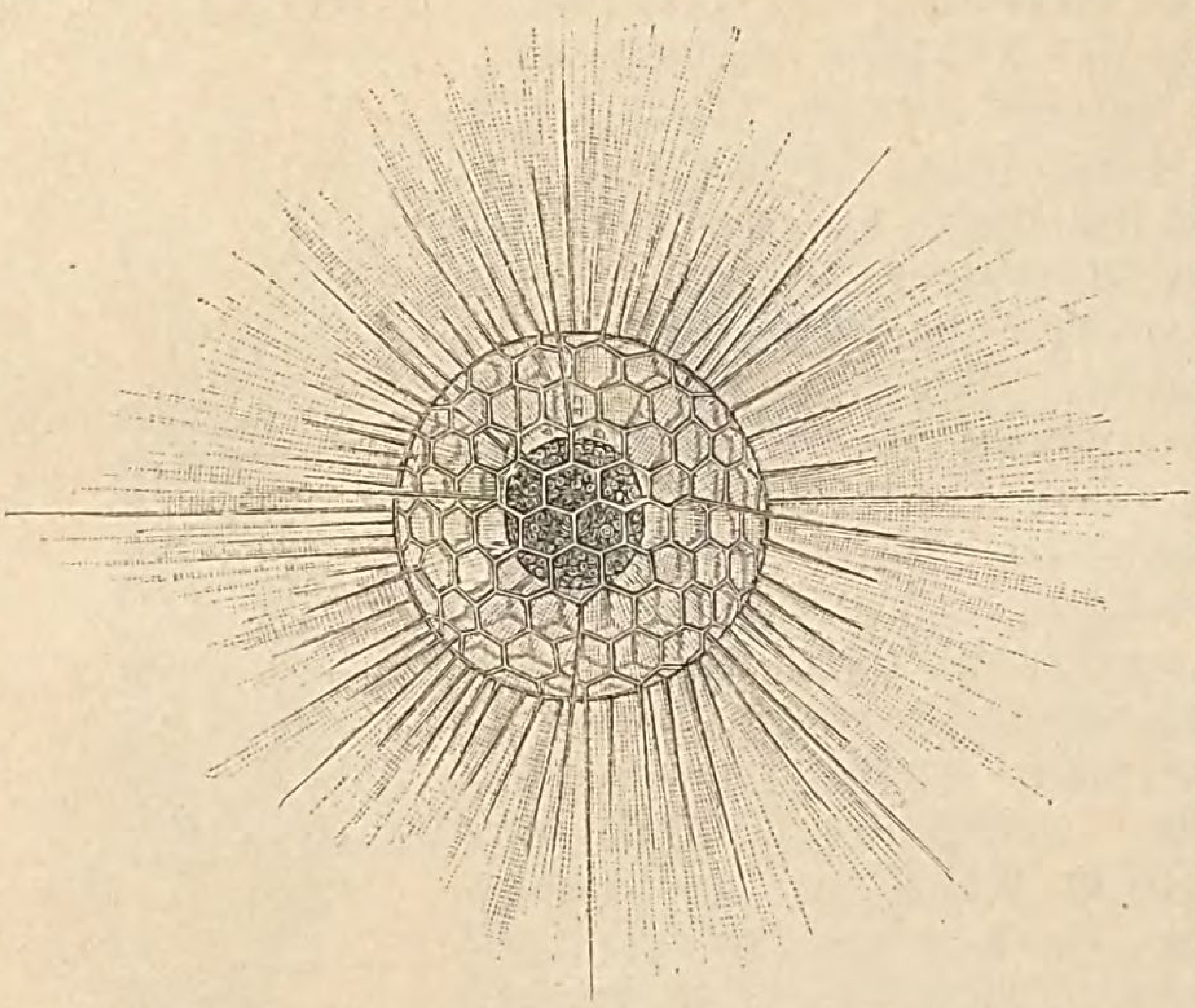
Ein Sarcodethier aus dem Süßwasser (Difflugia oblonga). h die chitinige, mit angeklebten Sandkörnchen besetzte Zellhaut, welche oben eine große Lücke hat, aus der das Protoplasma (p) hervorquillt, ps Scheinfüße, k durchscheinender Zellkern (n. Häckel).

Die Mehrzahl der Sarcodethiere läßt sich in den drei Ordnungen der Strahlthiere (Radiolaria), der Sonnenthierchen (Heliozoa) und der Wurzelfüßer (Rhizopoda) unterbringen.

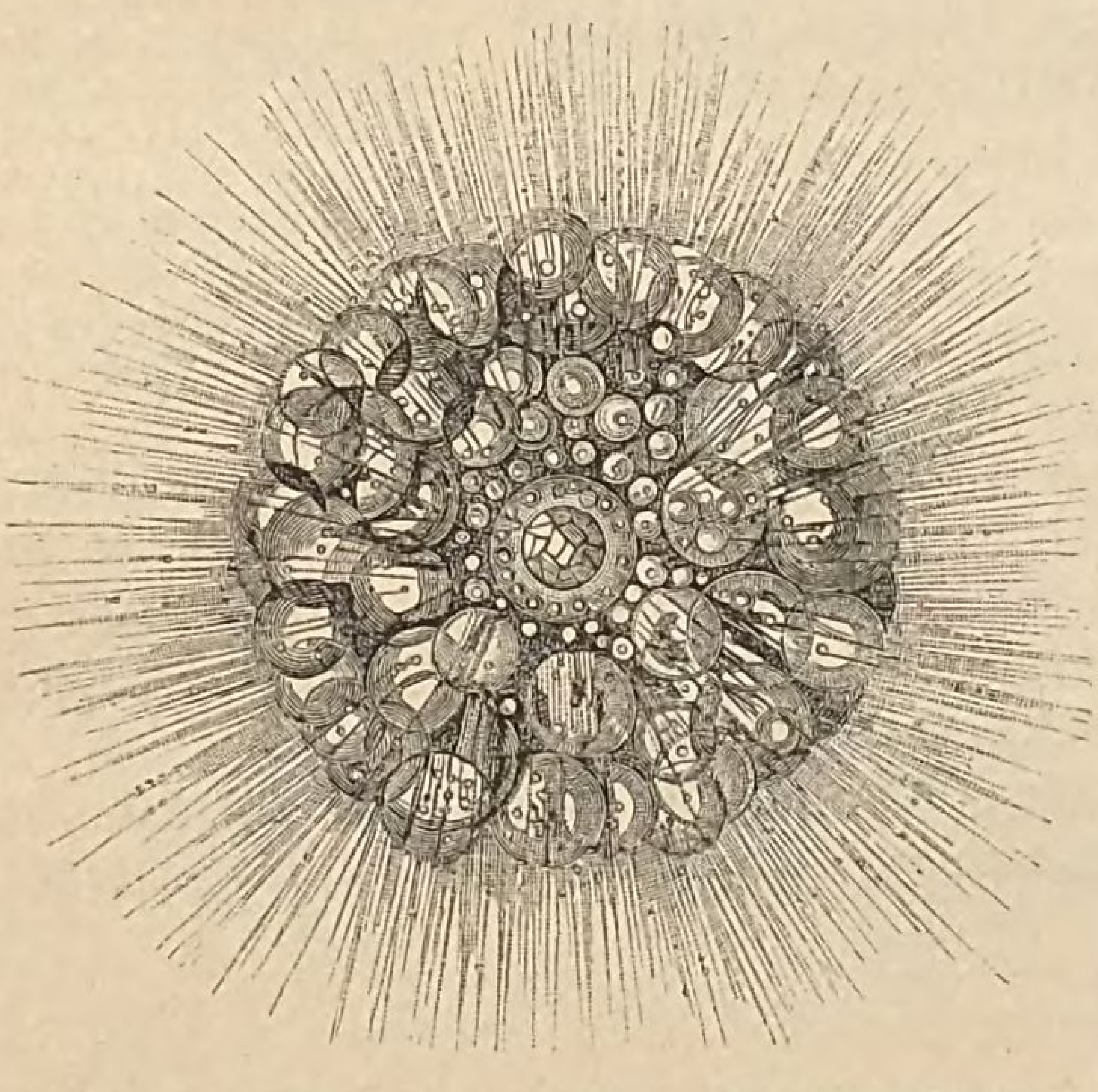
Erste Ordnung: Radiolaria, Strahlthiere.

Hochentwickelte, nur im Meer lebende Sarcodethiere mit sog. Centralkapsel, mit feinen, strahlenartigen, wenig beweglichen Pseudopodien und in der Regel mit sehr zierlichem Kieselskelet. Seit im Jahre 1862 Ernst Häckel durch seine prachtvolle Monographie der Radiolarien die Grundlage zu einer genauern Kenntniß dieser wunderbaren

Geschöpfe und zu seinem eigenen, dauernden Ruhme legte, haben sich zahlreiche andere Forscher, namentlich R. Hertwig, dem Studium derselben gewidmet und dadurch die Kenntniß des kleinsten Lebens außerordentlich gefördert. Es wird mir schwer, nicht genauer auf die Ergebnisse dieser Studien eingehen zu dürfen, weil Raum und Zweck unserer Naturgeschichte es verbieten; denn kaum irgendeine Klasse der gestaltenreichen Thierwelt ist so sehr wie diese geeignet, uns mit Staunen und Ehrfurcht vor der Vollkommenheit zu erfüllen, welche die Natur in ihren kleinsten lebendigen Wesen offenbart. Jeder, welcher nur einen flüchtigen Blick auf diese unendliche Mannichfaltigkeit, Zierlichkeit und Regelmäßigkeit der Skelete der Radiolarien wirft, muß seiner Verwunderung Ausdruck geben, wie es möglich ist, daß so unvollkommene Wesen solche reizenden Gebilde hervorzubringen vermögen. Wahrlich', das Räthsel des Lebens ist an der untersten Grenze desselben so groß, wie auf seinen höchsten Stufen!



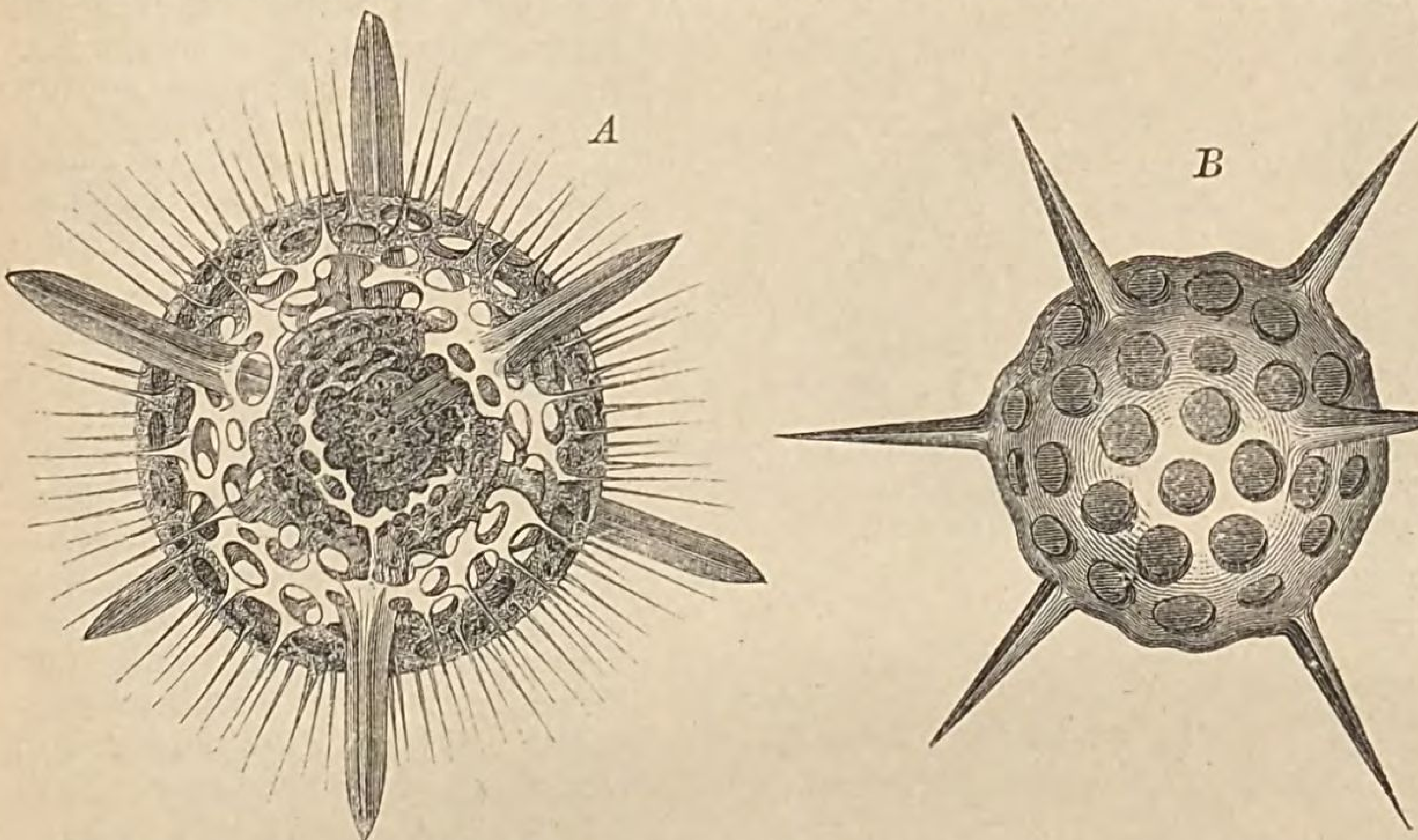
Ein Strahlthier (Heliosphaera actinota), vergrößert.
Im Innern die Centralkapsel, außen eine kieselige, mit Stacheln besetzte Gitterschale und zahlreiche, strahlenartige Pseudopodien (nach Häckel).



Ein skeletloses Strahlthier (Thalassicolla pelagica), nach Häckel (vergrößert).
Innen die Centralkapsel, umgeben von zahlreichen großen Flüssigkeitsblasen.

Bau der Radiolarien. Die Grundlage des Leibes, welcher oft die ansehnliche Größe von mehrern Millimetern erreicht, ist die sog. Centralkapsel in seiner Mitte. Sie ist in der Regel kugelig gestaltet und mit einer einfachen oder doppelten, einer Zellhaut entsprechenden Membran umgeben, welche entweder allseitig (bei den sog. Peripylea) oder nur an einem bestimmten Felde (bei den Monopylea) von feinen Poren durchsetzt ist. Das Protoplasma der Centralkapsel enthält außer einem nie fehlenden, bläschenartigen Zellkern (zuweilen sind auch mehrere, ja zahlreiche Kerne vorhanden) Einschlüsse der verschiedensten Art, wie Flüssigkeitsbläschen

(Vacuolen), Oelkugeln, Krystalle u. a., namentlich aber zahlreiche Farbkörperchen verschiedener Art, meist braune oder röthliche. Im Umkreis der Centralkapsel liegt zunächst eine Schicht von Protoplasma, welche, ebenfalls reich an Einschlüssen, namentlich Flüssigkeitsbläschen und Farbkörpern, mit dem Inhalt der Centralkapsel durch die Poren in directer Verbindung steht und von welchem die Scheinfüße oder Pseudopodien ausstrahlen. Der untere Theil dieser Pseudopodien, welche meist sehr fein und starr sind und wenig zur Netzbildung neigen, ist stets von einer ganz gleichartigen Gallertmasse umhüllt, welche so völlig durchsichtig und klar ist, daß man sie am lebenden Thier gar nicht sieht, die aber häufig eine ziemlich feste, zuweilen sogar knorpelige Consistenz hat und in der Regel das ganze Skelet umhüllt, sodaß nur die Spitzen der Pseudopodien mehr oder weniger weit über sie hinausragen. Diese Gallerte scheint wesentlich mit dazu zu dienen, das Thier im Wasser schwebend zu erhalten, denn die meisten Strahlthiere treiben ruhig im Wasser, meistens in den obersten Schichten, obwol man sie neuerdings auch in tieferm Wasser, ja bis zum Meeresboden hinab angetroffen hat. Da die Pseudopodien eine nur geringe Beweglichkeit haben, so ist es schwer verständlich, wie unsere Geschöpfe von einer Wasserschicht in die andere sich heben und senken können, was thatsächlich



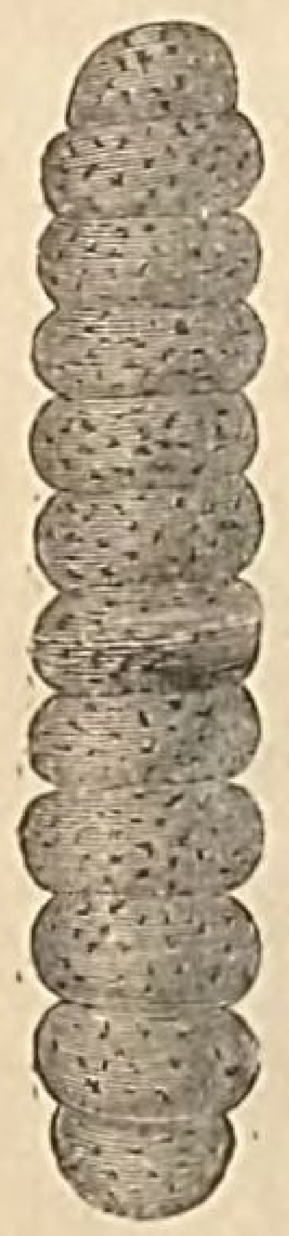
Kieselige Gitterschalen von Strahlthieren (vergrößert).
A Actinomma asteracanthion (nach Häckel), theilweise aufgebrochen, um die drei ineinandergeschachtelten Gitterkugeln zu zeigen; B Haliomma echinaster.

vorkommt, indem z. B. bei stürmischem Wetter die Radiolarien von der Oberfläche in tieferes Wasser gehen und nachher wieder aufsteigen. Die **Nahrung** besteht wesentlich aus Diatomeen und kleinen marinen Infusorien (Tintinnus) und wird durch die Pseudopodien ergriffen, welche eine lähmende Wirkung ausüben sollen; Genaueres über diesen Vorgang ist jedoch bei der schwierigen Beobachtung lebender Thiere noch nicht bekannt.

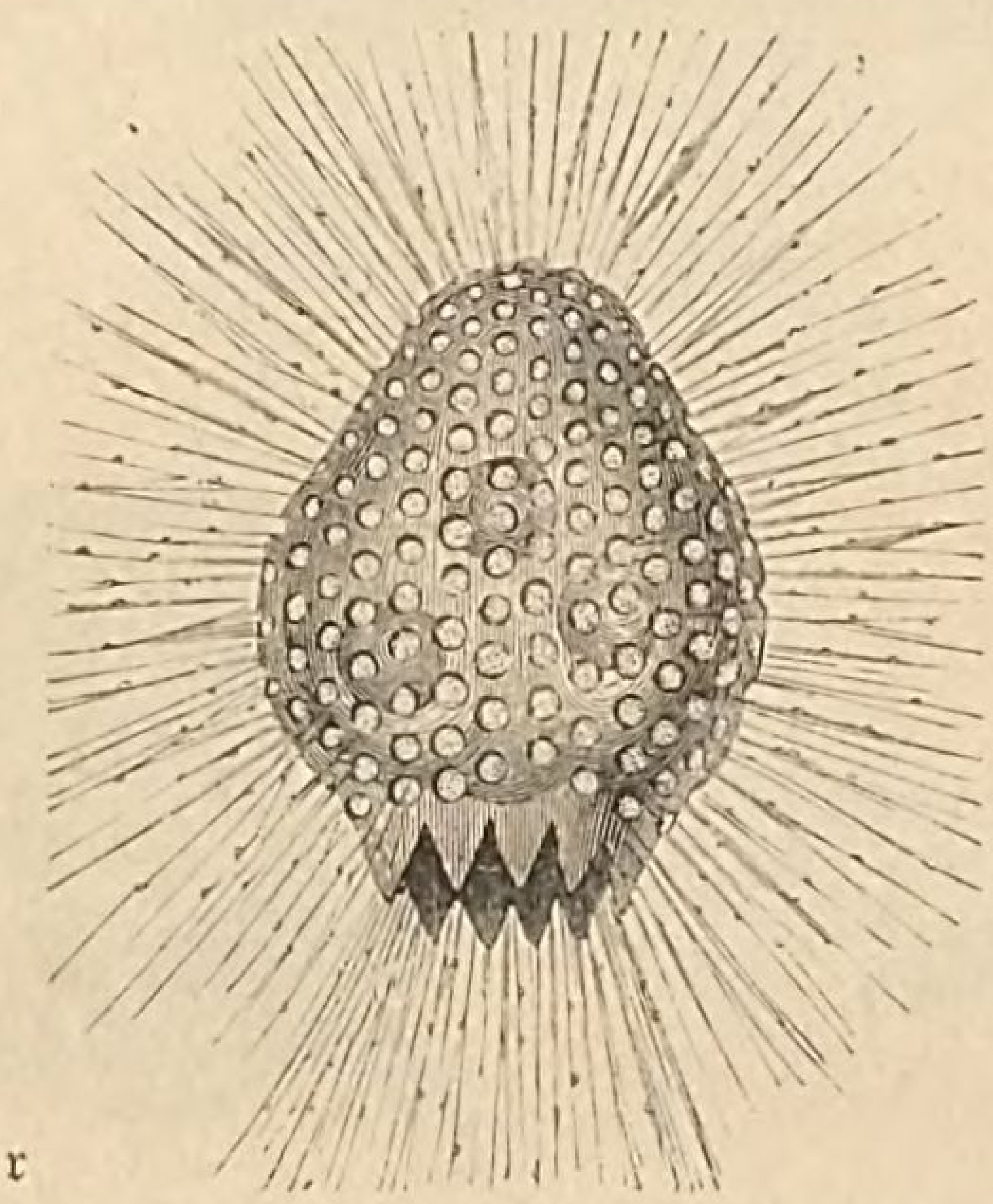
Die **Skelete der Radiolarien**, welche nur selten, z. B. bei der Gattung Thalassicolla, fehlen, lassen sich bei aller Mannichfaltigkeit doch auf einige wenige Grundformen zurückführen. Die erste Form finden wir bei der Gruppe der Acanthometridae; sie werden als Acanthinskelet bezeichnet und bestehen im Gegensatz zu allen übrigen Radiolarien nicht aus Kieselsubstanz, sondern aus einer sehr zähen, widerstandsfähigen, organischen Masse. Meistens sind es nadel- oder stachelartige Gebilde, gewöhnlich 20 an der Zahl, welche strahlenartig und sehr regelmäßig angeordnet den Körper von der Mitte der Centralkapsel aus durchsetzen. Eine zweite, sehr zahlreich vorkommende Form bilden die sog. **Sphäroid- oder Gitterkugelskelete**. Sie bestehen aus Kieselnadeln, welche im Umkreis der Centralkapsel, aber nie in dieselbe eindringend, herumgelagert sind und meist zu einer zierlichen, gegitterten Kugelschale verschmelzen, auf welcher nach außen hin strahlenartig angeordnete Stacheln (4, 6 oder 2) von rundem oder eckigem Querschnitt stehen. Bei zahlreichen Arten sind mehrere solcher

Gitterschalen vorhanden, welche schachtelartig ineinandersitzen und durch radiale Stacheln miteinander verbunden werden; in der innersten dieser Schalen sitzt die Centralkapsel. Die dritte Grundform der Skelete besitzt die große, neuerdings durch die Challenger-Expedition namentlich in den Tiefen der Oceane in zahlreichen Arten aufgefundene Gruppe der Phaeodaria; auch bei ihnen, z. B. den Gattungen Aulosphaera und Aulacantha, ist die Grundgestalt kugelig, aber sämmtliche Kieseltheile des Skelets sind hohl, von einem Kanal durchzogen. Die Skelete der vierten und letzten Gruppe endlich, der sog. Monopylea, deren Centralkapsel einachsig, nicht kugelig ist und nur an einem Pol Poren besitzt, sind dieser Gestalt entsprechend hauben-, mützen- oder helmförmig, oft sogar seitlich symmetrisch mit einem spitzern und einem breitern Pol; von letzterm gehen die Pseudopodien aus.

Eine sehr merkwürdige und fast allgemein verbreitete Eigenthümlichkeit der Radiolarien ist der Besitz der sog. gelben Zellen, welche stets in dem Protoplasma außerhalb der Centralkapsel ihren Sitz haben und nach den neuesten Forschungen unzweifelhaft Parasiten sind, nämlich einzellige Algen, welche sich selbständig theilen und vermehren und in ganz ähnlichen Formen auch bei vielen Actinien und andern Polypenthieren vorkommen. Brandt meint, daß diese gelben Zellen für die Radiolarien Nahrung bereiten, sodaß viele derselben gar nicht nöthig haben, andere organische Stoffe zu verzehren.



Meerqualster (Collozoum inerme), schwach vergr.



Ein einachsiges Strahlthier (Carpocanium diadema).

Die Fortpflanzung der Radiolarien ist noch sehr wenig bekannt, namentlich ist einfache Theilung des ganzen Thiers noch nie beobachtet, obwol ihr Vorkommen sehr wahrscheinlich ist. Weit verbreitet scheint dagegen nach Hertwig's neuesten Forschungen die Vermehrung durch sog. Schwärmer zu sein, wobei die Centralkapsel in eine sehr große Zahl kleiner, mit einem Kern und einer Geisel versehener Theilstücke zerfällt, welche auf noch unbekannte Weise heranwachsen.

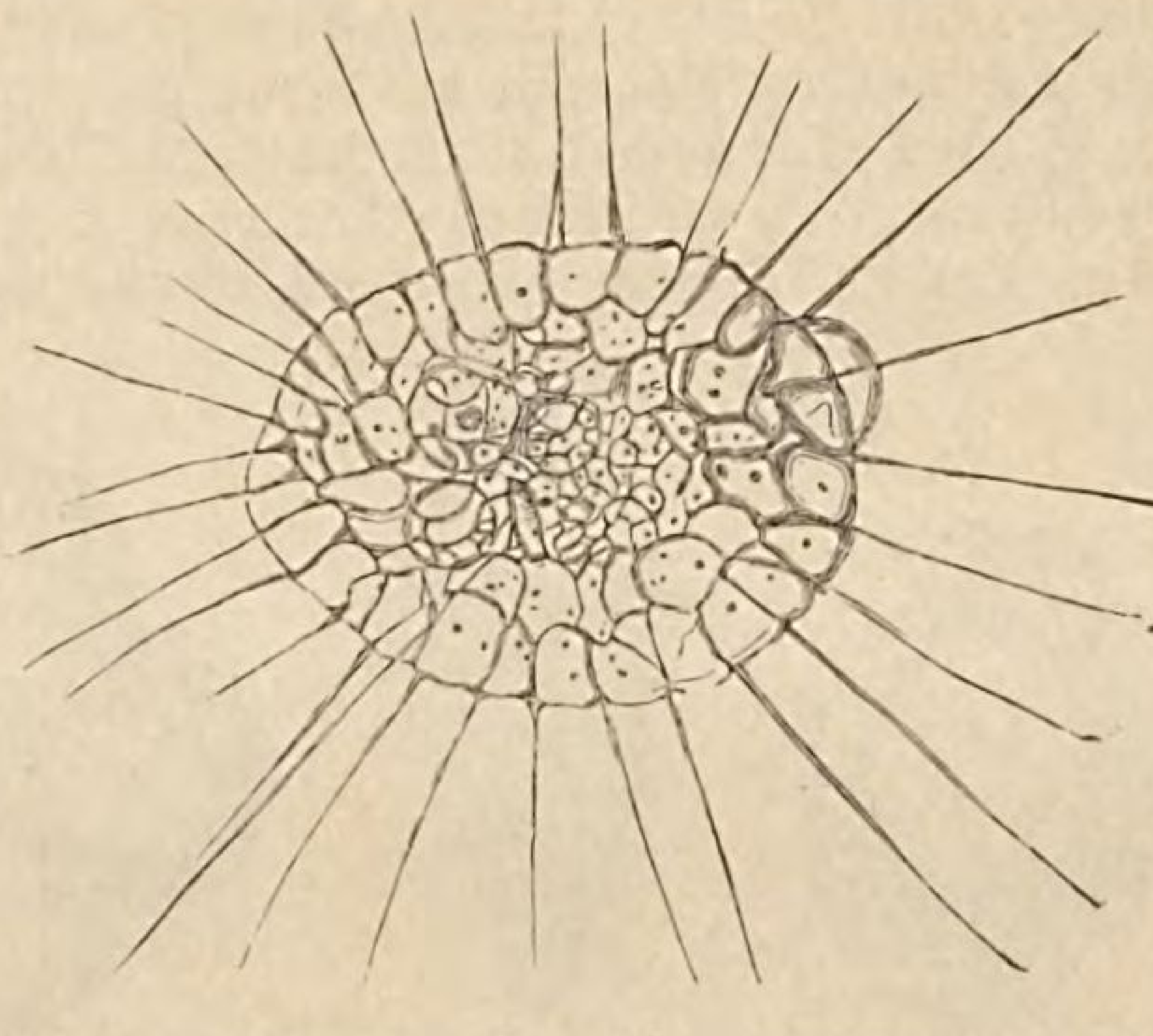
Die eigentliche Heimat der Radiolarien ist das Meer in den wärmern und heißen Zonen, so das Mittelmeer und die Tropen. Hier bevölkern sie oft die oberflächlichen Schichten des Wassers in solcher Menge, daß dasselbe durch sie gefärbt wird. Dies gilt namentlich von den Acanthometren und den sog. Meerqualstern oder Polycyttaria. Letztere sind coloniebildende Radiolarien, indem zahlreiche Centralkapseln in eine gemeinsame Gallertmasse eingebettet sind. So entstehen kugel-, wurst- oder ringförmige, oft mehrere Centimeter große Massen, welche meist regelmäßige Einschnürungen zeigen und in großer Menge auf offener See umherschwimmen. Abgestorbene Radiolarienschalen bedecken an manchen Orten in großer Menge den Meeresboden und betheiligen sich in fossilem Zustande stellenweise, z. B. auf Barbados, an der Bildung größerer Gebirgsmassen.

Auf eine systematische Behandlung der Radiolarien glaube ich hier verzichten zu dürfen. Wie groß übrigens die Formenfülle derselben ist, geht daraus hervor, daß Häckel neuerdings aus dem vom Challenger gesammelten Material den bis dahin bekannten, etwa 200 Arten mehr als 2000 neue Formen hinzuzufügen in der Lage ist.

Zweite Ordnung: Heliozoa, Sonnenthierchen.

Meist im Süßwasser lebende Sarcodethiere ohne Centralkapsel, mit feinen strahlenartigen Pseudopodien, meist ohne Skelet.

Diese zierlichen Geschöpfe leben vorzugsweise im Süßwasser, zu dessen interessantesten Bewohnern sie gehören; sie lieben jedoch klares, etwas fließendes Wasser und sind in Aufgüssen sehr selten anzutreffen. In ihrem Bau nähern sie sich den Radiolarien, namentlich durch die ziemlich starren, in der Achse von einem festen Faden gestützten Pseudopodien und durch das sehr geringe Bewegungsvermögen. Das Protoplasma ist aus einer innern dichtern, kernhaltigen Partie und einer äußern breiten, meist von zahlreichen Flüssigkeitsbläschen ganz schaumig aussehenden Ringzone zusammengesetzt. Die Nahrung besteht meistens aus Infusorien, welche sich in dem Wald der starren Pseudopodien fangen und durch Zusammenneigen derselben in das Leibesprotoplasma hineingedrückt werden. Am bekanntesten ist das mit bloßem Auge als weißes Klümpchen sichtbare große Sonnenthierchen (Actinosphaerium Eichhornii); kleiner ist das auch im Meer häufige Actinophrys sol; letztere Art bildet nicht selten Colonien, indem die Pseudopodien mehrerer Individuen miteinander verschmelzen. Die Vermehrung geschieht durch Theilung; dieselbe kann auch auf künstlichem Wege erzielt werden. Beim Beginn des Winters gehen die Sonnenthierchen in einen eingekapselten Zustand über und umgeben sich mit einer Gallerthülle; der Inhalt der Kapsel zerfällt dann in viele Theile und jeder derselben erhält einen Kern und eine zarte Kieselhülle, um so den Winter über auszudauern und im Frühjahr auszuschlüpfen.


Kleines Sonnenthierchen (Actinophrys sol), vergrößert.

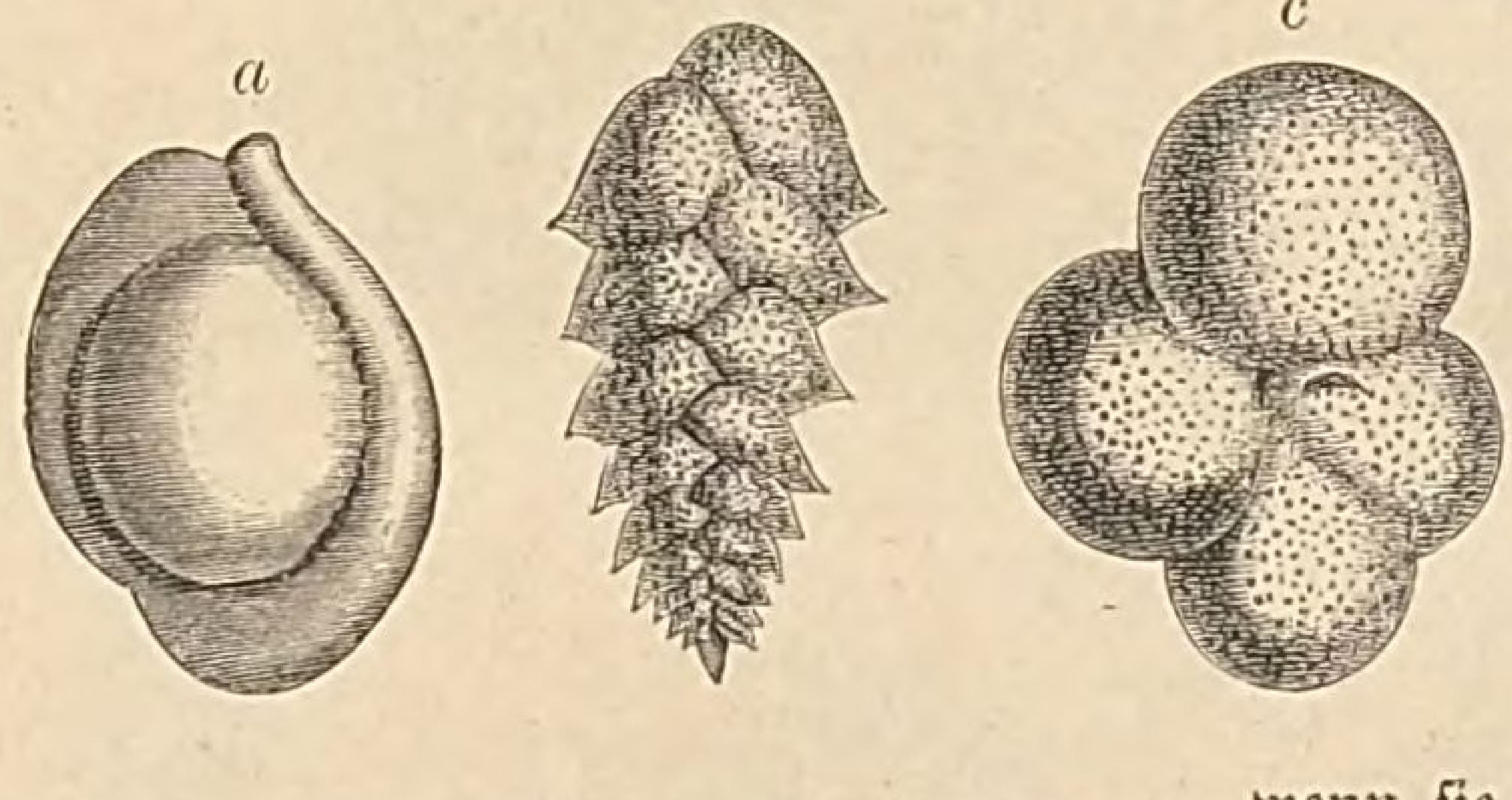
Dritte Ordnung: Rhizopoda, Wurzelfüßer.

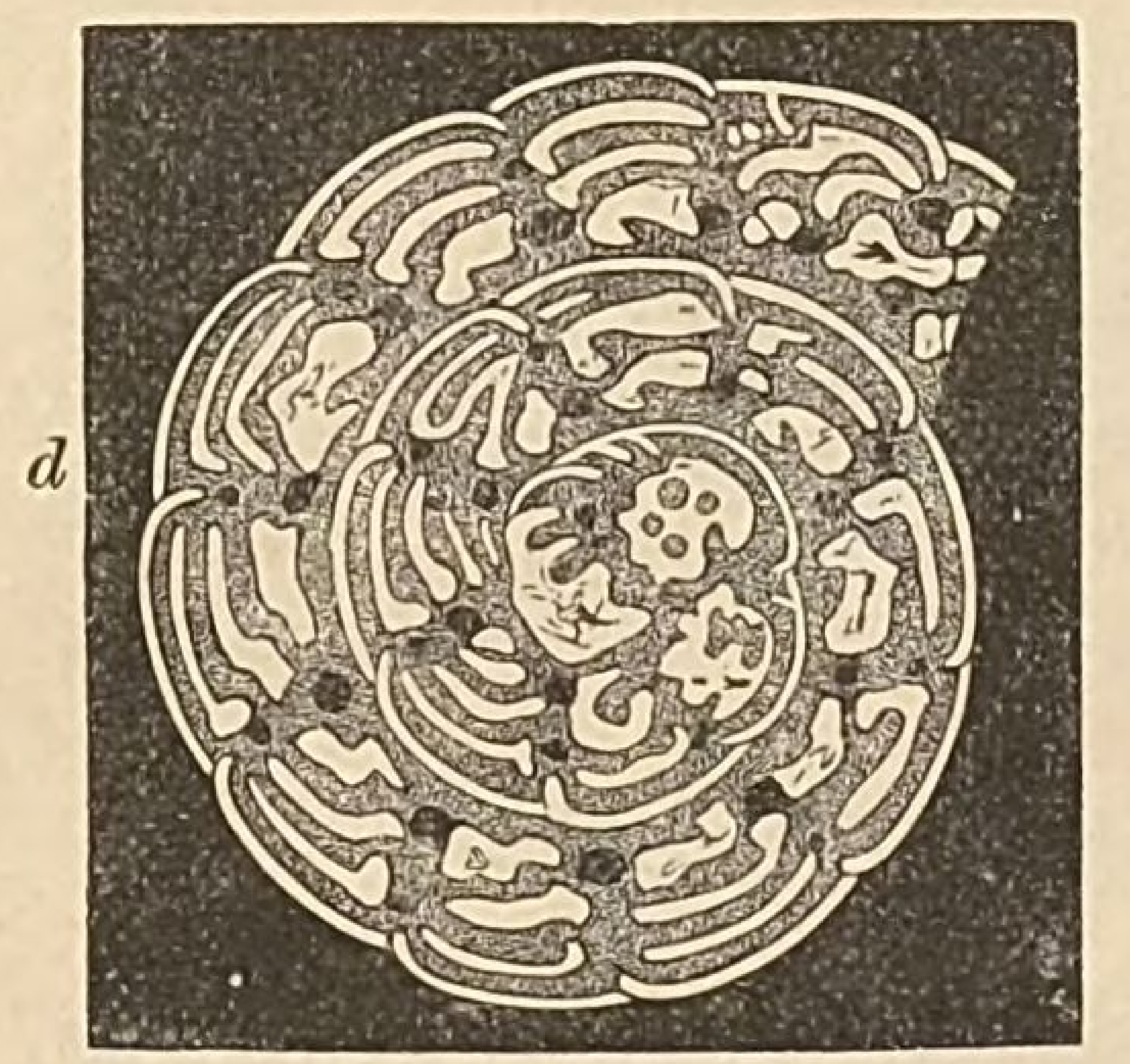
Sarcodethiere ohne Centralkapsel, mit lappigen oder feinen, netzebildenden, sehr beweglichen Pseudopodien, ohne oder mit kalkigem Skelet.

Die Wurzelfüßer sind ohne Zweifel ihrem Bau nach die niedrigste Gruppe der Sarcodethiere, andererseits aber durch die Mannichfaltigkeit und verhältnißmäßige Größe der kalkigen Skelete, welche die im Meer lebenden Arten bilden, die wichtigste und interessanteste Abtheilung aller Protozoen. Die Kalkschalen der sog. Foraminiferen, der wichtigsten Familie der Rhizopoden, kommen nicht nur in der Jetztzeit in ungeheuerer Menge am Meeresboden vor, namentlich im Sande der Korallenriffe, sondern bildeten auch in der Vorzeit mächtige Ablagerungen, welche unter den Namen der Kreidefelsen und der Nummulitenkalke bekannt sind. So haben Geologen, Paläontologen und Zoologen ein gleiches Interesse an diesen unvollkommenen Geschöpfen, während der Laie hier wie bei den Radiolarien wenigstens die Zierlichkeit der Schalenbildung bewundert.

Bau der Rhizopoden. Wenn auch unsern Thieren eine Centralkapsel, wie sie die Radiolarien besitzen, fehlt, so haben sie doch meistens etwas, was der Membran jener Kapsel direct zu vergleichen ist, nämlich eine Schale, in welche der ganze Protoplasmaleib zurückgezogen werden kann und welche entschieden als Zellhaut aufzufassen ist; nur die im Süßwasser lebende Gruppe der Amöben und einige wenige andere Formen sind nackt. Im einfachsten Falle, z. B. bei der Gattung Gromia, besteht die

Schale aus einer zarten, chitinartigen, gelblichen Masse, welche an dem einen Ende eine große Oeffnung zum Austritt der Pseudopodien hat, sonst aber der Poren entbehrt. In andern, nicht seltenen Fällen, z. B. bei Difflugia, werden von außen aufgenommene Sandkörnchen oder andere Bildungen durch eine chitinige Masse zu einer Schale verkittet (s. Abb. S. 619); noch häufiger aber bildet die Chitinmasse nur die verhältnißmäßig sehr geringe Grundlage für die Ablagerung großer Mengen von kohlensaurem Kalk in der Schale. Die äußere Wand dieser Kalkschale ist nun entweder (bei der Gruppe der Undurchbohrten oder Imperforata, z. B. bei Miliola, Alveolina u. a.) ohne Poren, sodaß das Protoplasma nur durch eine einzige große Oeffnung austreten kann, oder dieselbe ist (bei der Gruppe der Durchbohrten oder Perforata) außer von der Hauptöffnung noch von zahlreichen feinen Kanälen durchbrochen, sodaß die Pseudopodien nach allen Richtungen des Raumes ausstrahlen können (so bei Rotalia, s. Abb. S. 311). Die undurchbohrten Kalkschalen sind meistens bei auffallendem Licht porzellanartig weiß, die durchbohrten glasartig, wenn sie dünner, oder getrübt milchig, wenn sie dicker sind. Sehr bezeichnend für die Wurzelfüßer im Gegensatz zu den Radiolarien ist der Umstand, daß die Schalen fast niemals kugelig, sondern immer einachsig entwickelt sind, ferner daß in der Mehrzahl der Fälle die Schale aus mehrern gleichartig gestalteten Kammern besteht, deren Scheidewände von größern Oeffnungen oder zahlreichen Poren durchsetzt sind. Diese vielkammerigen Rhizopoden werden als Polythalamia von den einkammerigen oder Monothalamia unterschieden. Die einzelnen Kammern sind in einer unendlich verschiedenen Weise, aber fast immer sehr regelmäßig angeordnet; oft entstehen auf diese Weise vielkammerige Schalen, welche denen der fossilen Tintenfische, namentlich der Nautiliden und Ammoniten, äußerlich so ähnlich sind, daß der erste Forscher, welcher sich genauer mit ihrem Studium beschäftigte, nämlich d'Orbigny, dieselben noch vor 50 Jahren wirklich für Tintenfischgehäuse hielt, obwol es ihm natürlich nie gelang, die vermeintlich hochorganisirten Bewohner dieser winzigen Schalen zu entdecken. Vielkammerige Schalen kommen namentlich in der Gruppe der Durchbohrten (Perforata, von d'Orbigny Foraminifera genannt) vor; hier sind häufig sehr zahlreiche Kammern in mehrfachen nebeneinanderliegenden Reihen spiralig umeinander angeordnet und bilden wie bei der Gattung Nummulites und Cycloclypeus (letztere lebend im Indischen Ocean) platte runde Schalen von Pfennig- bis Thalergröße; die dicken Scheidewände der Kammern zeigen dann ein sehr regelmäßiges System von Porenkanälen. Auch einige Rhizopoden, welche ihre Schale aus Sandkörnern aufbauen, z. B. die Gattung Parkeria, sind vielkammerig und von bedeutender Größe; sehr interessant ist auch die Gattung Polytrema, welche auf Korallenriffen vorkommt und einem kleinen, zierlich verzweigten, festsitzenden Korallenstock gleicht. Das Protoplasma der Rhizopoden, bei den marinen Formen oft von lebhafter Färbung, bei den Süßwasserformen farblos oder schwach bläulichgrün, enthält stets einen oder mehrere Zellkerne und mancherlei Einschlüsse, wie Vacuolen, Farbkörperchen u. a., aber





Vielkammerige Rhizopodenschalen. a Triloculina gibba, von der Seite; b Textularia Mariae, von der breiten Seite; c Globigerina bulloides; d Längsschnitt durch Alveolina Quoyi. Die Kammerwände sind weiß, die Hohlräume derselben grau und die Verbindungskanäle mit den darüber- und darunterliegenden Kammern schwarz gezeichnet. Alle Abbildungen sind vergrößert; a, b und c nach Bronn-Bütschli, d nach Häckel.

niemals gelbe Zellen. Die Pseudopodien bilden in der Regel sehr zierliche Netze, indem sie seitlich miteinander verschmelzen; sie zeigen stets eine große Veränderlichkeit der Gestalt und große Beweglichkeit, namentlich aber in höherm Grade als bei den übrigen Sarcodethieren die sog. Körnchenströmung, d. h. kleine helle Partikelchen oder Einschlüsse des Protoplasmas strömen sehr regelmäßig vom Grunde des Protoplasmas nach dem Ende des Pseudopodiums auf der einen Seite desselben, um dann an der Spitze umzukehren und auf der andern Seite wieder hinabzugehen. Ganz dieselbe Erscheinung ist vom Protoplasma vieler Pflanzenzellen bekannt.

Die Fortpflanzung besteht bei den nackten und dünnschaligen Formen vorwiegend in einer Zweitheilung, wobei die Schale sich mit theilt; bei den mehrkammerigen und dickschaligen bildet sich dagegen oft eine ganze Brut kleiner, anfangs zartschaliger Thiere im Innern der alten.

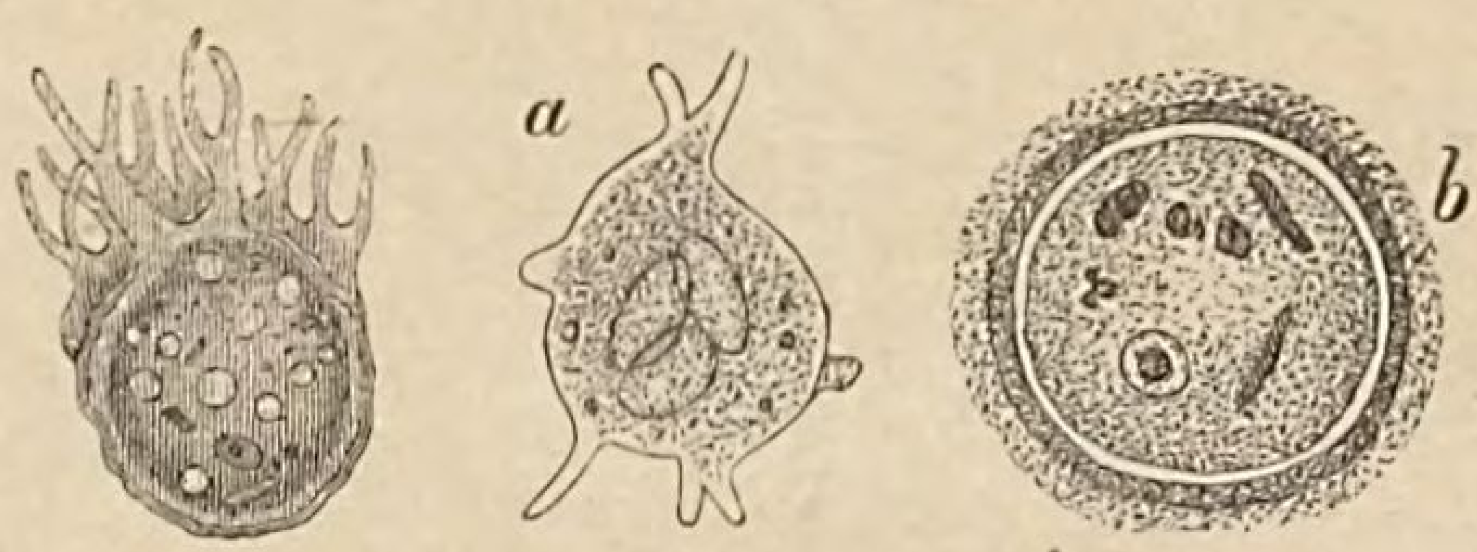
Die Nahrung, welche von den Pseudopodien umflossen und von ihnen verdaut wird, besteht wie bei den übrigen Sarcodethieren aus Algen (Diatomeen) und Infusorien.

Die Hauptgruppen und die wichtigsten Gattungen der Rhizopoden sind folgende:

A. Nackte Wurzelfüßer (Amoebaea).

Ohne Schale.

Hierher gehören vor allen zahlreiche, unter dem Gattungsnamen Amoeba zusammengefaßte, winzig kleine Bewohner des süßen Wassers, seltener des Meeres, welche sich namentlich im Bodensatz der Gewässer, in Dachrinnen, zwischen feuchtem Moos und Sand finden und einen deutlichen Unterschied zwischen einer durchsichtigen, gleichmäßigen Außenschicht und einer körnchenreichen Innenschicht des Protoplasmas zeigen. Von ersterer gehen die stets lappigen, völlig durchsichtigen Pseudopodien aus, welche außerordentlich in der Gestalt wechseln (daher der frühere Name Proteus) und das Thierchen ziemlich rasch weiterbefördern können. Die Amöben besitzen auch stets, wie die Infusorien, eine oder mehrere Vacuolen, welche sich rythmisch zusammenziehen und welche den übrigen Rhizopoden fehlen. Einkapselung ist bei Amöben sehr häufig, ebenso die Zweitheilung. Uebrigens sind unsere Thiere auch im Meer nicht selten; einige leben sogar parasitisch, wie die Amoeba coli, welche im Dickdarm des Menschen beobachtet wurden. — Häckel hat unter dem Namen Moneren einige im Süßwasser und Meer lebende nackte Wurzelfüßer (z. B. die Gattungen Protamoeba und Protomyxa) beschrieben, welche wahrscheinlich niemals einen Zellkern besitzen und somit die einfachsten aller Urthiere wären.



Amöben. a kriechend, b eingekapselt.

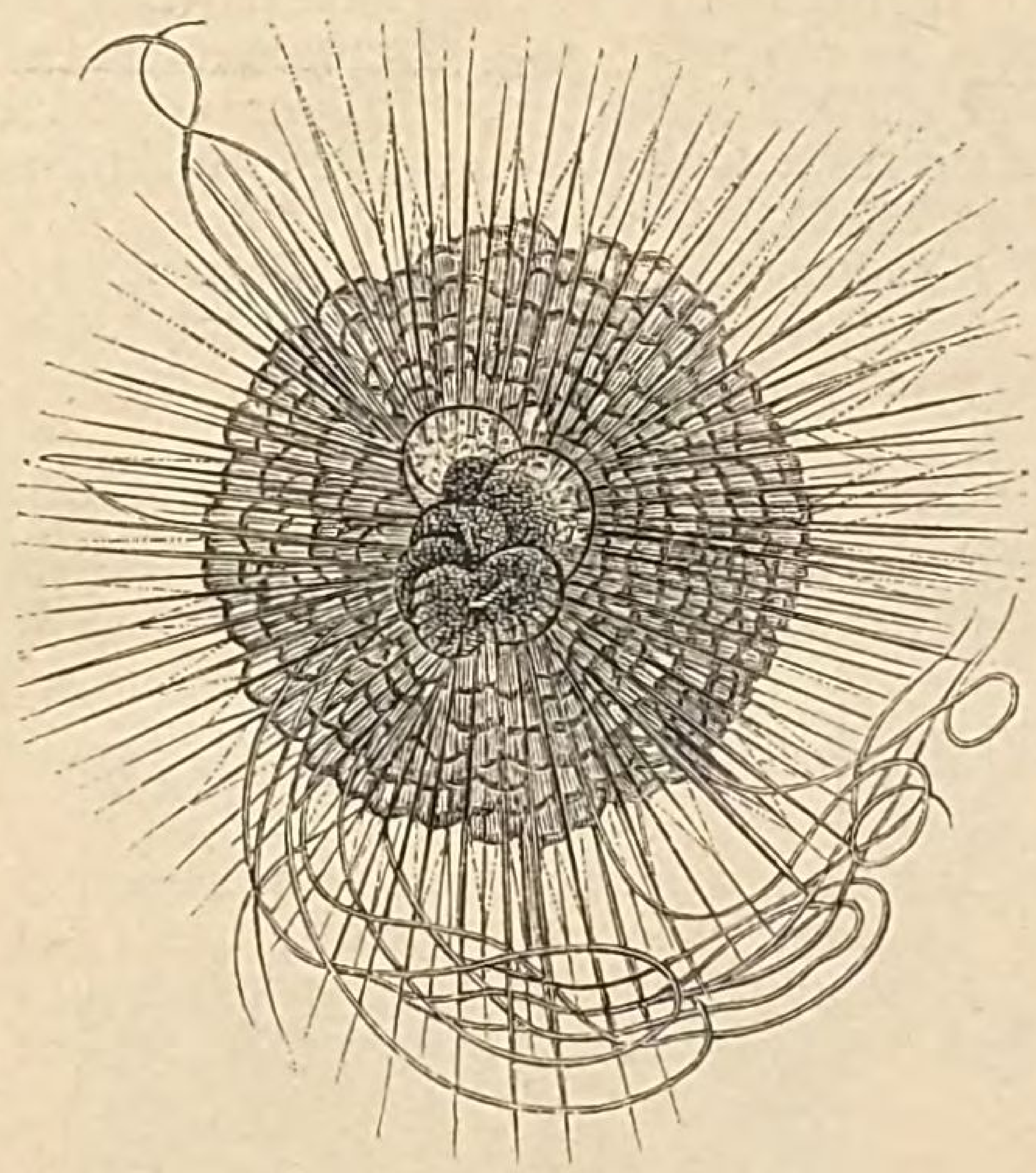
B. Beschalte Wurzelfüßer (Testacea).

Mit Schale, vorwiegend mit netzartigen Pseudopodien.

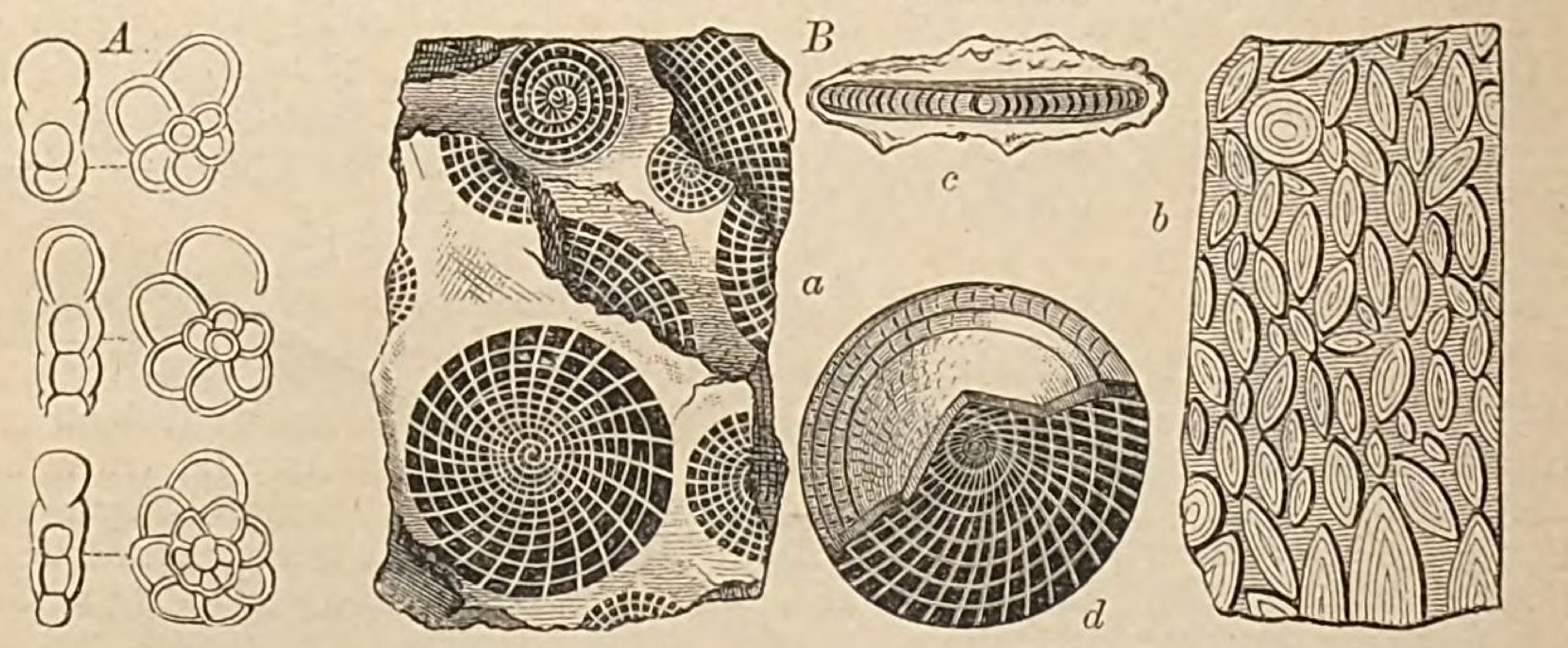
1. Imperforata. Undurchbohrte. Hierher gehören die mit Chitinschale versehenen, meist im Süßwasser lebenden Formen, wie Gromia und Arcella, erstere mit ovaler Schale und netzförmigen Scheinfüßen, letztere mit napfförmiger Schale und lappigen Pseudopodien, ferner die sandschaligen Difflugia, ebenfalls mit lappigen Scheinfüßen (s. Abb. S. 619). Diese und ähnliche Formen leben namentlich zahlreich zwischen Torfmoosen. Unter den kalkschaligen Imperforata sind besonders die vielkammerigen, im Meer lebenden Milioliden (mit den Gattungen Miliola, Biloculina, Triloculina, Orbitolites, Alveolina u. a.) hervorzuheben (s. Abb. S. 624 a und d).

2. Perforata oder Foraminifera. Durchbohrte. Sie leben ausschließlich im Meer meist in geringer Tiefe an der Küste, entweder frei oder an Pflanzen und Steinen festgewachsen, und treten in einer unendlichen Mannichfaltigkeit auf. Einkammerige Schalen von zierlicher flaschenförmiger Gestalt mit einer größern Oeffnung an dem einen Pol hat unter andern die Familie der Lagenidae; vielkammerige Formen enthalten vor allen die Familien der Globigerinidae und Nummulinidae. Erstere

haben eine zartere, mit dicken Poren versehene Schale, die meist aus unregelmäßig oder spiralig angeordneten Kammern besteht, von denen die letzte eine schlitzförmige Oeffnung besitzt. Die wichtigsten Gattungen sind Textularia, Rotalia und Globigerina (s. Abb. S. 624 b und c), von denen namentlich die letztere ein hervorragendes Interesse beansprucht. Ungeheuere Mengen von Globigerinenschalen bedecken nämlich in Tiefen von 500 — 6000 Mt. die Abgründe des Meeres in Form eines feinen, weißen, kalkigen Schlammes, des sog. Globigerinenschlammes, und werden fast stets in Menge im Magen der dort lebenden Tiefseethiere, namentlich von Herzigeln und Holothurien, gefunden. Interessant ist, daß die naheliegende Ansicht, diese zahlreichen Rhizopoden seien ständige Bewohner der Tiefe und ernährten sich dort von dem aus den obern Wasserschichten herabgesunkenen, organischen Detritus, neuerdings durch die Beobachtungen der Challenger-Expedition wesentlich erschüttert worden ist. Man fand nämlich, daß das Protoplasma der Tiefseeglobigerinen nie in frischem, lebendem Zustande zur Beobachtung kam, daß dagegen in gewissen Theilen des Oceans lebende Globigerinen massenhaft die oberflächlichen Meeresschichten erfüllten. Diese schwimmenden Globigerinen, welche man wol auch mit dem Gattungsnamen Hastingeria belegt hat, besitzen auf der Oberfläche ihrer Schale zahlreiche, sehr lange und oft sehr biegsame Kalkstacheln und außerdem eine dicke Gallerthülle wie die Radiolarien, welche beiden Eigenthümlichkeiten den Tiefseeglobigerinen stets fehlen. Man vermuthet daher wol nicht mit Unrecht, daß viele, wenn nicht die Mehrzahl jener Bewohner des Tiefseeschlammes, abgestorbene pelagische Globigerinen



Eine vergrößerte pelagische Globigerine (Hastingeria Murrayi) nach Bronn-Bütschli.
Innen die mit kürzern und längern, gebogenen Stacheln besetzte vielkammerige Schale, außen der Gallertmantel; zwischen den Stacheln ein feines Netz von Pseudopodien.



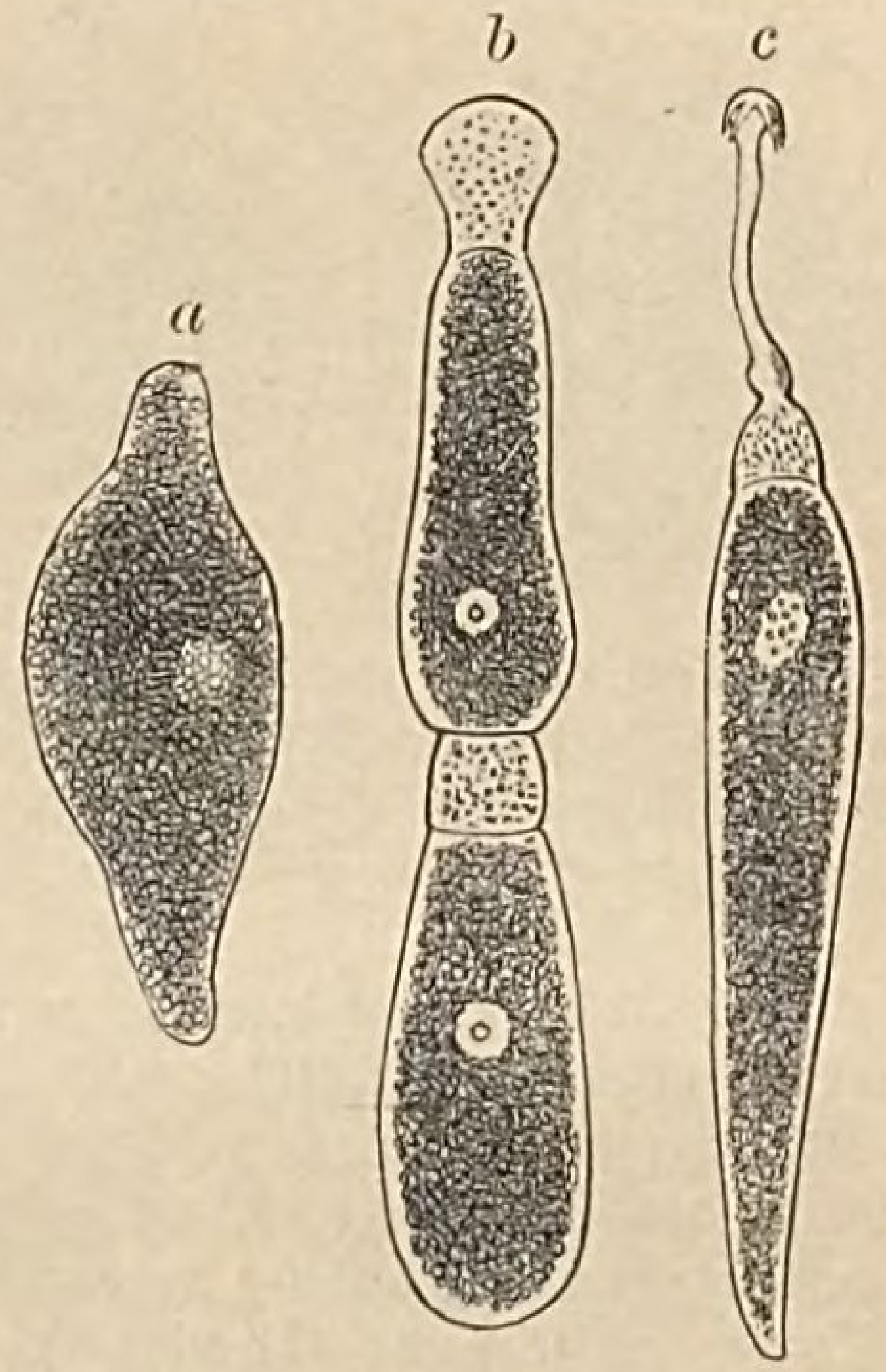
Fossile Foraminiferenschalen.
A Nonioniaschalen aus der Kreide (stark vergrößert). B a und b Stücke von Nummulitenkalk (natürliche Größe), c eine einzelne Schale im Querbruch, d theilweise der Länge nach aufgeschnitten, um die Kammern zu zeigen.

sind, welche Stacheln und Gallerte beim Herabsinken verloren haben. Die Entdeckung und genauere Untersuchung des weißgrauen Globigerinenschlammes ist ferner noch dadurch vom höchsten Interesse, daß sie uns die Entstehung der mächtigen Kreidefelsen erklärt, denn diese bestehen zum größten Theil aus den fossilen Schalen der Gat-

tungen Textularia, Rotalia, Globigerina und Nonionia und können somit nur auf dem Meeresboden entstanden sein.

Die formenreiche Gruppe der Nummulinidae umfaßt die größten und complicirtesten Foraminiferen, deren feste Schale ein verwickeltes System von Kammern und Porenkanälen enthält; die wichtigsten Gattungen sind Operculina, Polystomella und Nummulites. Die fossilen Arten, namentlich der letztern Gattung, welche oft bis Thalergröße erreichen, finden sich besonders im ältesten Tertiär, dem Eocän, und bilden hier so gewaltige Felsmassen, daß sie schon im Alterthum die Aufmerksamkeit auf sich zogen. Der größte Theil jener Gesteine, aus denen die ägyptischen Pyramiden erbaut sind, besteht aus solchem Nummulitenkalk.

Als Anhang zu den Urthieren sei hier noch kurz die Gruppe der sog. Sporenthiere (Sporozoa) erwähnt, welche ohne Zweifel den einzelligen Protozoen zuzurechnen sind und dadurch ein besonderes Interesse haben, weil es sich bei ihnen um parasitische, im Innern höherer Thiere lebende Geschöpfe handelt.



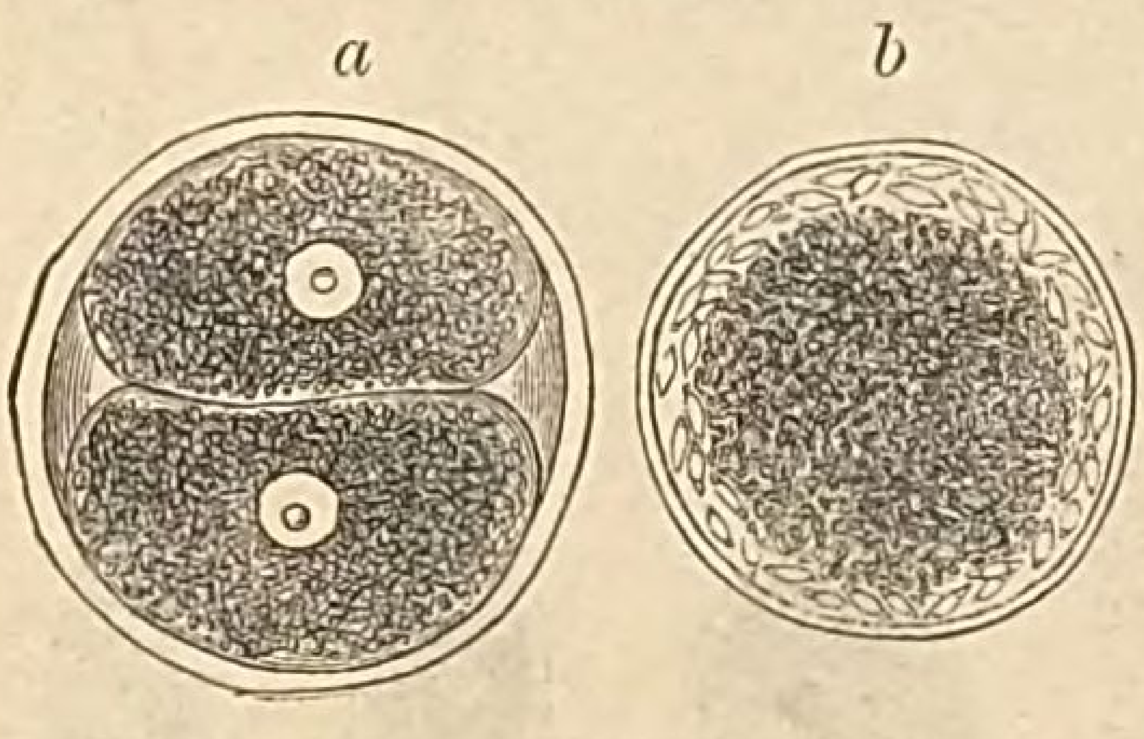
Gregarinen (vergrößert).
a Monocystis agilis, aus dem Hoden des Regenwurms; b zwei zusammenhängende Individuen von Gregarina cuneata, aus dem Darm des Mehlkäfers; c Stylorhynchus oligacanthus, aus dem Darm einer Libelle.

Die bekanntesten Sporozoen sind die im Innern wirbelloser Thiere, namentlich der Insekten und Würmer, lebenden Gregarinen. Bei manchen weitverbreiteten und häufigen Thieren (wie Regenwurm, Schabe, Mehlkäfer und dessen Larven, den sog. Mehlwürmern) sind Gregarinen, namentlich im Darm, fast stets in großer Menge zu finden. Es sind meist langgestreckte, oft bandförmige Wesen, die bisweilen mehrere Millimeter Länge erreichen und stets eine deutliche Zellhaut sowie einen hellen, bläschenförmigen Kern mit Kernkörperchen besitzen, welch letzterer in dem meist dunkeln, körnchenreichen Innenprotoplasma gelegen ist. Bei sehr vielen Gregarinen, den sog. Polycystideen, ist der Zellenleib durch eine oder zwei quere Scheidewände in mehrere Abschnitte getheilt, namentlich ist häufig ein vorderer Abschnitt besonders ausgebildet und mit haar- oder hakenartigen Fortsätzen der Zellhaut zum Anheften an die Darmhaut des Wirthes versehen; andere entbehren der Scheidewände und sind einfacher gebaut, die sog. Monocystideen. Die Gregarinen entbehren stets der Flimmerhaare und Pseudopodien sowie der Mundöffnung; sie bewegen sich langsam, wurmartig, meist unter lebhafter Veränderung der Körperform; ihre Ernährung geschieht offenbar dadurch, daß die Säfte des Wirthes durch ihre Haut eindringen. Sehr bezeichnend für unsere Thiere ist, daß häufig zwei Individuen in mehr oder weniger inniger Vereinigung angetroffen werden, welche meistens mit einer vollständigen Verschmelzung oder Conjugation (s. Abb. S. 628) endet. Die so verschmolzenen Thiere umgeben sich mit einer dicken Haut und innerhalb dieser Kapsel entstehen durch Zerfall des Inhalts winzig kleine Keimkörner von meist spindel- oder kahnförmiger Gestalt, mit sehr fester Haut. Diese sog. Pseudonavicellen gelangen in der Regel mit dem Koth des Wirthes nach außen; ihre Wiederumbildung zu Gregarinen ist indessen noch nicht genau verfolgt. Den Gregarinen ähnlich, aber viel kleiner, oft nur 0,01 Mmt. groß, sind die kugel- oder eiförmigen, als Coccidien bekannten Organismen welche namentlich im Darm und Leber von Säugethieren (z. B. Kaninchen, gelegentlich auch beim Menschen) beobachtet sind und zwar als Schmarotzer im Innern einer Zelle. Auch sie vermehren sich durch Einkapselung und nachfolgenden Zerfall in Sporen; Anhäufungen solcher Kapseln oder Cysten erreichen oft Hirsekorn- bis Erbsengröße, z. B. in der Kaninchenleber. Auch die sog. Miescher'schen oder Rainey'schen Schläuche, welche, mit bloßem Auge sichtbar, in den Muskeln vieler Hausthiere, z. B. des Schweines, vorkommen, sowie die sog. Psorospermienkapseln der Fische, welche namentlich an den

Kiemen als große, weiße Knötchen sitzen, scheinen den Sporenthieren verwandte Bildungen zu sein.

Wir können unsere Darstellung des thierischen Lebens nicht schließen, ohne noch zweier merkwürdiger Bildungen zu gedenken, welche bei ihrer Entdeckung nicht nur in der Gelehrtenwelt, sondern auch in weitern Kreisen großes Aufsehen erregten, weil man in ihnen die Uranfänge alles organischen Lebens entdeckt zu haben glaubte. Ich meine das Eozoon canadense Dawson (wörtlich: Canadisches Morgenthier) und den berühmten Urschleim des Meeresbodens, den Bathybius Haeckelii Huxley.

Das 1865 entdeckte Eozoon bildet in den ältesten Schichten der Erdrinde, den krystallinischen Kalksteinen der laurentischen Gneis- oder Urformation Canadas und in den entsprechenden Schichten von Bayern und Böhmen, knollige Massen von Kopfgröße, welche aus übereinandergelagerten Schichten von Serpentin bestehen, getrennt durch Lagen krystallinischen Kalks, welcher feine, meist senkrecht stehende Fasern zeigt. Viele Forscher sahen und sehen noch jetzt in dem Eozoon eine riesige Foraminifere, deren kalkiges, ursprünglich von Porenkanälen (den Fasern des Kalks) durchsetztes Skelet mit Protoplasma gefüllte Kammern einschloß, welche bei der Versteinerung von Serpentin ausgefüllt wurden. Indessen haben neuere Untersuchungen, namentlich die vorzüglichen von Möbius, ziemlich sicher erwiesen, daß das Eozoon in seinem Bau durchaus jene Regelmäßigkeit vermissen läßt, welche allen lebenden Foraminiferen zukommt und ein untrügliches Zeichen organischer Bildung ist. Wir werden daher die meisten Stimmen für uns haben, wenn wir das Eozoon als eine rein mineralische Bildung ansehen.



Einkapselung der Gregarinen.
a zwei conjugirte Individuen, b verschmolzene Individuen mit ausgeschiedenen Pseudonavicellen (vergrößert).

Nicht besser als dem Eozoon ist es gegenüber den neuern Forschungen dem Bathybius ergangen, welcher als lebender Urschleim in großen Massen ganze Flächen des Meeresgrundes bedecken sollte. Thatsache ist, daß an mehrern Stellen des Oceans durch das Schleppnetz Klumpen eines zähen, eiweiß- oder protoplasmaartigen Schleims heraufgebracht wurden, in denen sich theils kleine Krystallnadeln von Gips, theils sog. Coccolithen und Rhabdolithen, Kalkgebilde von scheinbar unzweifelhaftem organischen Aussehen, vorfanden. Diese als Skelet des Urschleims aufgefaßten Körper stammen jedoch neuern Forschungen nach von der Oberfläche des Meeres und sind nichts als die Producte des Zerfalls der sog. Coccosphären und Rhabdosphären, welche entweder kleine Kalkalgen vorstellen oder, was noch wahrscheinlicher ist, natürliche Kalkconcretionen, die sich bei Gegenwart organischer Stoffe im Meerwasser bilden; wenigstens gelang es Harting, ähnliche Bildungen auf künstlichem Wege herzustellen. Der sog. Urschleim selbst besteht entweder nur aus einem gallertartigen Niederschlag, der sich bei Uebergießen von Grundproben sowie bei Mischung von Seewasser mit starkem Spiritus bildet, oder er ist abgestorbenes oder noch schwach lebendes Protoplasma von Globigerinen oder Schwämmen, welche in der Tiefe des Meeres so häufig vorkommen.

Wollen wir die einfachsten aller jetzt existirenden lebenden Wesen kennen lernen, so müssen wir uns dem Studium jener überall verbreiteten Stäbchenpilze oder Bacterien zuwenden, welche so verderbenbringende Krankheiten, wie Typhus und Cholera, hervorrufen können. An vielen von ihnen entdeckt auch das schärfste Mikroskop keine innere Structur mehr, aber es ist möglich, ja wahrscheinlich, daß dies einst geschehen wird, oder daß wir noch unvollkommenere Wesen auffinden werden als jene, wenn die Hülfsmittel unserer Forschung bessere sein werden als jetzt. Neue Enthüllungen bringen aber auch neue Räthsel; wer weiß, ob wir sie jemals lösen werden?

Register.

Insekten, Tausendfüßer und Spinnenthiere.

(S. 1—296.)

Krebse und niedere Thiere.

(S. 297—628.)

Berichtigungen.

Seite 299, Zeile 6 v. u., statt: auch, lies: oder
» 306, » 2 v. u., st.: 30000, l.: 50000
» 307, » 21 v. u., st.: Ohrenqualle (Medusa aurita), l.: Haarqualle (Cyanea capillata)
» 309, » 24 v. o., st.: werden verödete Plätze unsers Planeten, l.: verödete Plätze unsers Planeten werden
» 311, » 19 v. u., st.: 500 Mk., l.: 50 Mk.
» 313, » 13 v. o., st.: callidus, l.: calidus
» 378, » 9 v. u., st.: Blutraum, l.: Brutraum
» 391, » 3 v. u., st.: Chaetopodes, l.: Chaetopoda
» 414, » 13 v. u., st.: Distoma, l.: Distomum
» 472, » 21 v. o., st.: 2000, l.: 4000
» 549, » 22 v. u., st.: erforderlich, l.: vorhanden

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.